

令和 4 年 9 月 6 日現在

機関番号：13904

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11980

研究課題名(和文) モダリティと言語を横断する潜在空間を利用した情報アクセスの研究

研究課題名(英文) A study of Information Access by making use of Latent Spaces shared across Modalities and Languages

研究代表者

秋葉 友良 (Akiba, Tomoyosi)

豊橋技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：00356346

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：テクノロジーの発展により人間の音声言語と文字言語は相互交換的に利用され、両者分け隔てることなく記録されつつある。一方、世界では多くの言語が使用されている。言葉のモダリティと言語の差異によって多種多様に表現・記録されている情報にアクセスするためには、表現の差異を横断する仕組みが不可欠である。本研究では、多種多様な情報の対応付けや相補的利用を可能にする情報アクセス手法の開発を目的とする。この目的のために、情報のモダリティおよび言語の差異を横断した情報アクセスを可能にするための共通潜在空間を利用した多様な情報表現の変換手法の開発を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

言葉の情報は音声およびテキストの両モダリティで分け隔てなく表現されつつあり、かつ世界規模では多様な言語で表現されている。モダリティや言語の違いから多様な表現形態を取りうる言語情報を、系列変換モデルという統一的な枠組みをベースに、相互に変換する手法を実現するとともに、系列変換モデルを効果的に学習する手法を開発した。本研究の成果により、現実世界の不均質な情報の利用が促進されるとともに、個々の表現形態の利点を活用する技術の開発が進むと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Thanks to the recent development on information technology, spoken and written modalities have become to be used exchangeably for human communication, and then to be recorded in repository without distinction. On the other hand, a variety of languages are spoken and written in the world. In order to access information recorded in such various modalities and languages, some IR methods for crossing them are indispensable. This study aims to develop an information access method to connect various information form such as modalities and languages and to make use of each of them complementarily. To this end, we developed several information transformation methods using sequence-to-sequence models with the help of latent spaces shared with the various information form.

研究分野：自然言語処理, 音声言語処理

キーワード：情報アクセス 情報検索 系列変換モデル 潜在空間 音声認識 機械翻訳 音声翻訳 音声ドキュメント検索

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

計算機を利用した情報アクセスは、人間の知的活動を支える基盤的な技術である。一方、人間が生産・蓄積する情報は日々増加の一途をたどっており、将来的に困難さは深化しつつある。ここで「情報アクセス」とは、欲しい情報を大規模レポジトリから探す技術である文書検索に限らず、関連性の観点から情報同士を結びつけることを目的とする技術全般を指し、文書クラスタリング、文書要約、情報可視化、など含む。

言葉は、話し言葉(音声言語)と書き言葉(文字言語)に分類される。従来の人間の言語使用では、相互作用的機能、すなわち社会的関係を構築・維持したりするための機能、は音声言語によって、業務的機能、すなわち知識や技術・情報を伝達する機能、は文字言語によって、主に分担されてきた。しかし、計算機が日常的に利用されている現代社会においては、情報の電子的な記録や、情報通信技術の発展により、音声言語と文字言語の機能分担が不明瞭になりつつある。例えば、音声の電子的な記録と、音声の文字化、すなわち音声認識、が可能になったことにより、音声言語を業務的に利用することが可能になりつつある。また逆に、文字を使った個人またはグループ間で即時かつ相互に通信する手段(電子メール、マイクロブログ、テキスト・メッセージングなど)が確立されたことから、文字言語を相互作用的に利用することが可能になった。

一方、世の中には英語、日本語など多様な言語が存在する。情報通信網の発達した現在では、世界中の誰とでも容易に通信回線を確立することができるようになったが、言語の障壁は依然として存在する。母国語の異なる話者同士が情報伝達するためには、翻訳者を介する必要がある。情報は各言語圏毎に各々の言語によって文書として記述される。一方、人が情報を要求する場合は慣れ親しんだ母国語で表出するのが自然である。

以上のように、言葉の情報は、音声言語・文字言語のモダリティの違い、および言語の違いが存在し、多様に表現され記録されつつある。また、文字言語を使ったスライドと音声による説明を併用したプレゼンテーション、多言語に対応した Web ページなど、複数の表現を同時・相補的に関連付けて記録することも行われている。これらの情報にアクセスするために使われる要求も、豊富な手がかりがあるが冗長な自由発話音声による表現や、確実にコンパクトなテキストによる表現、などのモダリティの差異と言語の組み合わせで多様である。

まとめると、言葉の情報は音声およびテキストの両モダリティで分け隔てなく表現されつつあり、かつ世界規模では多様な言語で表現されている。これらの表現の間には相互依存関係がある。従って、情報アクセスには、モダリティおよび言語の差異を横断する仕組みが必要である。また、音声とテキストでの表現それぞれの利点を併用するなど、それらの差異を相補的に利用する仕組みによって情報アクセスを高度化することが期待できる。

2. 研究の目的

本研究では、多種多様な情報の対応付けや相補的利用のために、モダリティや言語の差異を横断する情報アクセス手法の開発を目的とする。まず、ニューラルネットワークを用いた系列変換の枠組みを適用して、多様な表現を横断する変換手法を開発する。また、種々の系列変換の過程で得られる潜在空間を共通化することにより、多様な情報を射影する共通の潜在空間を構築し、それを情報アクセスに利用する手法を開発する。

3. 研究の方法

本研究では、(a)情報のモダリティおよび(b)言語の差異を横断した情報アクセスを可能にするための(A)多様な情報表現の変換手法の開発、および(B)共通の潜在空間の獲得とその利用方法の開発、を行う予定であった。課題(B)は(A)の系列変換の枠組みを基盤とするため、主に(A)の開発を進めることとなった。また、変換の対としては(a)モダリティの差異および(b)言語の差異のそれぞれ単独の変換(機械翻訳、音声認識、等)を対象とするとともに、(a)(b)を組み合わせた変換の問題(音声翻訳)も対象とした。

4. 研究成果

4.1 機械翻訳

機械翻訳は、ある言語表現を他の言語の言語表現への変換の問題と捉えることができる。現状では、ニューラルネットワークを用いた系列変換モデルを用いたニューラル機械翻訳が現在の最先端の性能を達成している。しかし、系列変換モデルの学習には、大量の学習データ、すなわち同じ内容を表す2つの言語で記述された文のペアから成る対訳データ、が必要であることが知られている。そこで、少量の対訳データしか利用できない場合でも、比較的容易に入手可能な他の言語リソースを利用して、高性能な変換モデルを学習する手法について検討した。

機械翻訳は、日本語から英語への翻訳に対する英語から日本語への翻訳など、必ず互いに逆向きの変換の対を定義することができる。これら2つの変換を用いて相互に相手側の学習データを作り合うことで学習データ不足の問題に対処する手法の開発を新たに行なった。これは、ニューラル機械翻訳のデータ拡張手法として知られる Back-Translation を双方向に拡張したもので、現在では Iterative Back-Translation として知られる手法である。この手法の処理の流れを図1に示す。

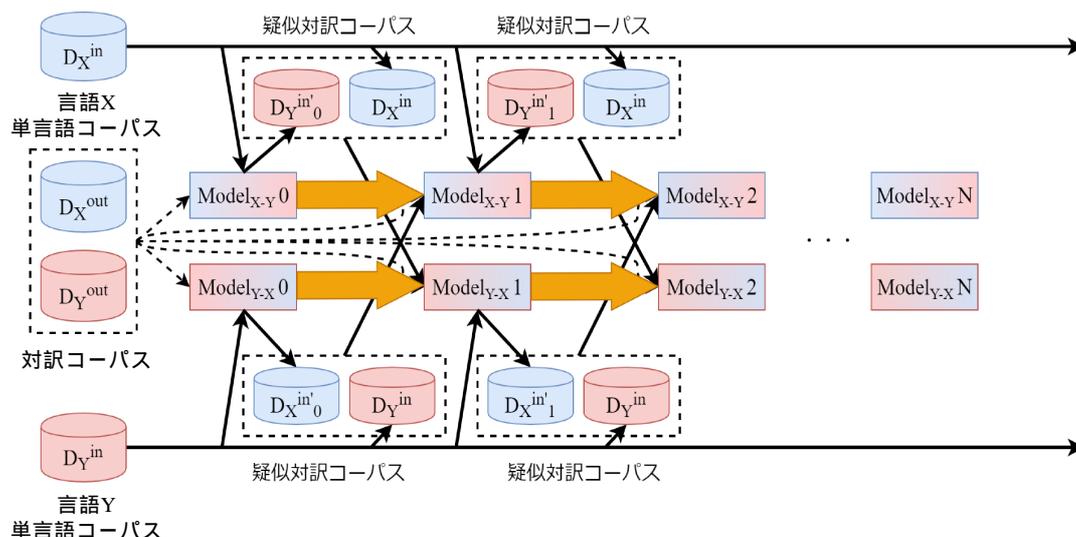


図1：Iterative Back-Translation の処理の流れ

筆者らはこの手法を、機械翻訳のドメイン適応手法として適用した。手法の流れは以下の通りである。まず、翻訳モデルを構築したいターゲットドメインとは別のドメイン(ソースドメイン)の利用可能な対訳データを用いて、言語 X から Y、および言語 Y から X の両方向の2つの初期翻訳モデルを学習する。次に、ターゲットドメインの単言語データを初期翻訳モデルで翻訳し、擬似対訳データを構築する。次に、ソースドメイン対訳データとターゲットドメイン擬似対訳データを用いて、新しい翻訳モデルを学習する。このとき、X-Y 方向の初期翻訳モデルで構築した擬似対訳データは、Y-X 方向、つまり逆方向の翻訳モデルの学習に利用する。このように再学習した翻訳モデルは、初期の翻訳モデルより性能が良くなっていることが期待できるので、このモデルを使って再び単言語データを翻訳すると、擬似対訳データの質の向上が期待できる。この擬似対訳データを使って再び翻訳モデルを再学習する。というように、反復的に対訳データ生成とモデルの更新を繰り返す手法である。

図2に科学技術ドメインから特許ドメインへの適応での実験結果を示す。縦軸が翻訳性能を示す指標である BLEU(大きいほど優れている)、横軸が提案手法の反復回数である。反復を繰り返すに連れて、翻訳性能が徐々に向上することがわかる。また最終的に達成した翻訳性能は、約15分の1のサイズの対訳データを用いた場合に相当する。すなわち、対訳データと比較して容易に収集できる15倍のサイズの単言語データを用いることで、対訳コーパスを用いる場合と同等の性能を達成した。

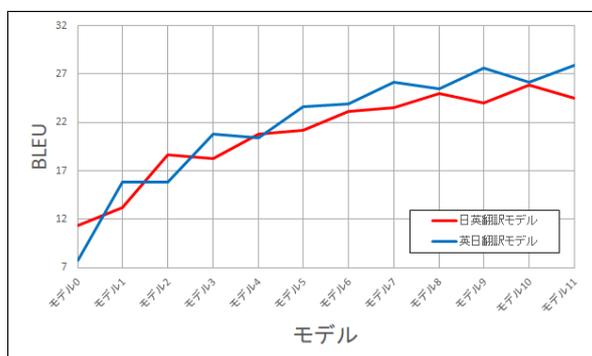


図2：翻訳モデル適応の実験結果

model	En-Ja	Ja-En
先行研究 (Back-Translation)	31.68	31.68
IBT(ベースライン)	35.91	35.44
IBT + 反復間FT	38.50	33.15
IBT + 混成サンプリング	37.11	35.70
IBT + 反復間FT + 混成サンプリング	40.58	38.22
動的混成サンプリング	40.63	38.73
教師あり学習	41.95	39.23

表2：翻訳モデル適応の実験結果2 (BLEU)

さらに、本手法をベースにさらに翻訳性能を改善する手法の検討を行なった。第1に、各反復において、翻訳モデルを1から学習するのではなく、直前のモデルを fine-tuning によって再学習する手法(反復間 FT)を検討した。これによって、性能の改善に加え、学習時間の短縮

を狙った。第2に、疑似対訳データの生成方法について検討を行なった。関連研究において、Back-Translationの際にモデルが予想する最も良い翻訳結果を採用するベストサンプリングを用いるより、性能は低いが多様な翻訳を可能にするランダムサンプリングが効果的であることが示されている一方、初期翻訳モデルの性能が十分に高くない場合は逆に性能が低下することも示されている。そこで、Back-Translationを繰り返す提案手法の特徴を利用して、ベストサンプリングとランダムサンプリングを繰り返しごとに切り替える手法（混成サンプリング）を検討した。さらに、この手法を拡張して、翻訳結果の品質を自動評価した結果を利用して、動的にベストサンプリングとランダムサンプリングを切り替える手法（動的混成サンプリング）も検討した。

表2に、先の実験と同じドメイン適応における評価結果を示す。ただし、翻訳モデルのアーキテクチャに最新のTransformerを利用しているなど、IBT(ベースライン)の性能が図2のものより向上している点に注意されたい。提案法の反復間FTと混成サンプリングのどちらも単独で翻訳性能の向上を達成し、さらに両者を組み合わせて利用することで大きな性能向上を達成した（IBT+反復間FT+混成サンプリング）。また、動的混成サンプリングによって、より高い翻訳性能を達成した。最終的には、同じサイズのターゲットドメイン対訳コーパスが利用できる場合（教師あり学習）に迫る翻訳性能を、対訳コーパスの代わりに単言語コーパスだけを用いて達成した。

翻訳性能の評価に加え、IBTの性質、すなわちIBTがどのように翻訳性能向上に寄与しているかを調査した。具体的には、IBTによってターゲットドメインの専門用語の対訳語彙を獲得できるかを調査した。一般に翻訳モデルは、互いに対訳の関係にある2言語の語のペア（対訳語彙）を、その対訳語彙をそれぞれ含む文のペアから、すなわち対訳データから獲得する。しかし、単言語コーパスだけを用いるIBTでは、文対応は陽に与えられないため、本当に対訳語彙が獲得できるのか不明である。そこで、ソースドメインの対訳データには存在しないが、2つの言語のターゲットドメイン単言語コーパスに存在するような対訳語彙を調べ、これらが実際に学習後の翻訳モデルで翻訳できているかを調査した。獲得できる可能性のある対訳語彙に対する実際に翻訳できた対訳語彙の割合を「対訳語彙獲得率」と定義し、IBTの過程で対訳語彙獲得率がどのように変化するかを調べた。

京都関連ドメインから科学技術ドメインへのドメイン適応を対象に、調査を行なった。ソースドメインには、科学技術の専門用語の多くは出現しないはずである。科学技術関連の単言語データだけを用いて、これらがIBTによって翻訳できるようになるかを調査した。図3に対訳語彙獲得率、図4に翻訳性能を示すBLEU、の遷移を示す。どちらも縦軸が対応する評価指標、横軸がIBTの反復回数である。CPは単言語コーパスに本来対訳となる文ペアが含まれる理想の場合、NCPは必ずしもそのような文ペアが含まれない現実的な場合、を示す。図3より、IBTの反復により対訳語彙獲得率が上昇し、CP,NCPの条件に依らず、最終的には6割以上の獲得可能な対訳語彙を獲得できることがわかる。同時に図3と図4から、対訳語彙獲得率が翻訳性能の向上に寄与していることが示唆される。

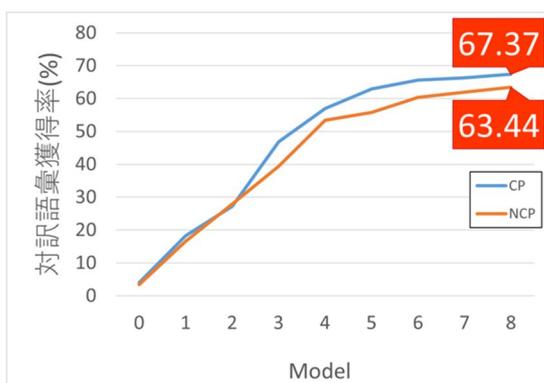


図3：対訳語彙獲得率

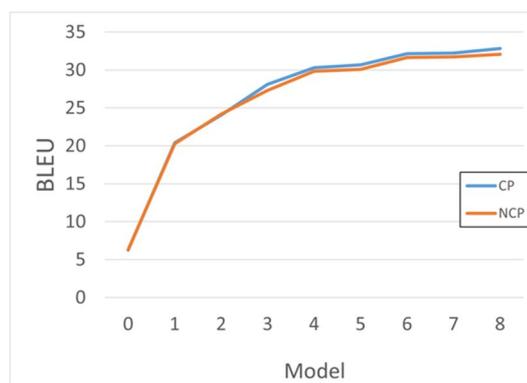


図4：翻訳性能(BLEU)

実際に獲得できた科学技術ドメインの専門用語から成る対訳語彙の例は以下の通りである。

dielectric/誘電, nonlinear/非線形, superconductivity/超電動,
broadband/広帯域, ventricular/心室, prognostic/予後, transfusion/輸血,
antibody/抗体, histogram/ヒストグラム, biomechanics/バイオメカニクス

例に示す通り、トリビアルでない対訳語彙が多数獲得できていることがわかる。

4.2 音声認識

音声認識は、音声による言語情報からテキストへのモダリティの変換の問題と捉えることが

できる。この問題を、音声信号系列から文字列への変換と考えることで、系列変換モデルで解くことができる。しかし、系列変換モデルの学習には大量の音声とテキストがペアになった学習データが必要になる。しかし、そのようなペアデータを構築するのは高価で、既存のリソースのない言語の音声認識を系列変換モデルで構築することは困難である。そこで容易に入手可能な音声のみのデータ、およびテキストのみのデータを利用する手法を検討した。

音声認識に対する双対の問題は、テキストによる言語情報を音声に変換する音声合成がある。従って、機械翻訳における IBT と同様の考え方をを用いることで、音声認識・音声合成を相互同時に学習することが可能である。その際、機械翻訳の問題と異なる点は、音声には言語情報に加えて話者・感情などの非言語情報が含まれるため、音声とテキストは等価の関係にはないことである。そこで、音声から非言語情報をできるだけ取り除いた音声表現に変換した上で、その音声表現とテキストの間で IBT を適用することを検討した。音声表現には、種々検討した結果、最終的には音声のみのデータから教師なし学習によって獲得した離散音声表現である vq-wav2vec を採用した。

単一話者の音声コーパス LJSpeech を用いて提案手法の評価を行なった。低リソースをシミュレートするため、約 2 時間のペアデータで初期の音声認識モデルおよび音声合成モデルを学習し、約 9 時間分の音声のみデータと、それに相当するサイズのテキストデータ（ただし音声とテキストの間に対応関係はない）を用いて、IBT を実行した。図 5 に実験結果を示す。

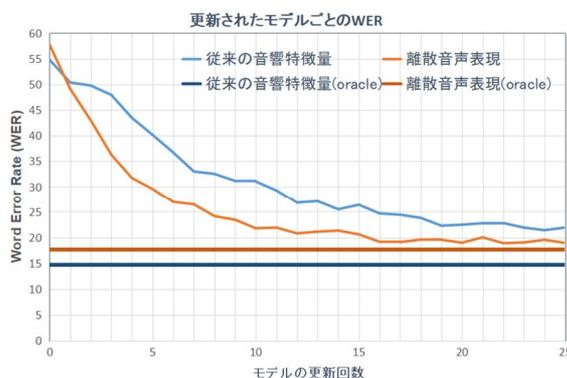


図 5：相互学習による単語謝り率の遷移

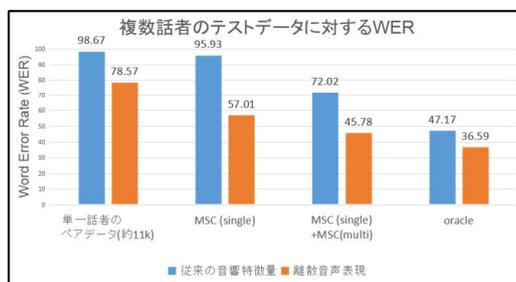


図 6：複数話者音声認識結果（単語謝り率）

図の縦軸は単語謝り率（WER）で低いほど認識精度が高いことを示している。横軸は IBT の反復回数である。IBT に音声をそのまま使った場合（従来の音響特徴量）と離散音声表現を用いた場合を比較している。また、oracle は 9 時間の音声・テキスト単独データの代わりに、9 時間のペアデータを用いた場合であり、本問題設定で達成できる上限を示す。

IBT は使用する音声特徴量に依らず、反復を繰り返すことで音声認識精度を順調に改善していることがわかる。一方、離散音声表現を用いた場合は反復の初期で改善が大きく安定しており、最終的にも従来特徴量を上回る改善を示した。一方、oracle の性能は従来音声特徴量の方が高い。離散特徴量への変換の際に言語情報の損失があると考えられ、このギャップを埋めることが今後の課題である。

以上で学習した単一話者音声認識モデルをベースに、複数話者の音声認識を評価した結果を図 6 に示す。「単一話者ペアデータ」は単一話者の初期データ 2 時間だけで学習した結果（図 5 の更新回数 0 に対応）、「MSC(single)」は単一話者の非ペアデータ 9 時間で IBT を実施した結果（図 5 の更新後の最良のモデル）である。また、「MSC(single)+MSC(multi)」は MSC(single) に加えて約 10 時間の複数話者の音声・テキストの単独データを用いて IBT を継続して学習した結果である。「oracle」は 10 時間の複数話者ペアデータで学習した場合であり、達成できる上限値である。

4.3 その他の成果

モダリティを超える情報アクセスの問題として、音声ドキュメント検索の問題に取り組んだ。音声から言語情報をそのまま取り出す音声認識の代わりに、文書検索に有用な情報表現へ直接変換する手法を系列変換モデルで実現した。モダリティと言語を同時に横断する変換の問題として、音声翻訳の問題に取り組んだ。構築が困難な音声とそれを翻訳したテキストのペアデータの代わりに、対訳テキストデータから音声合成により擬似ペアデータを構築するデータ拡張手法を開発した。また、医療文書に対しそこに記述されている疾病から国際疾病コードを割り当てる問題を系列変換モデルで実現した。地方議会会議録を対象とした情報アクセスについて、自動要約、質問応答、議論されている議題の自動抽出の問題を系列変換モデルで実現した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ohsugi Ryoto, Akiba Tomoyosi, Masuyama Shigeru	4. 巻 1
2. 論文標題 Agenda Extraction from Assembly Minutes by exploiting Relation between Questions and Answers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of 8th International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (ICAICTA)	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/ICAICTA53211.2021.9640253	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 Kawai Teruya, Akiba Tomoyosi, Masuyama Shigeru	4. 巻 1
2. 論文標題 Development of Political QA Systems aimed at Assembly Minutes based on Abstractive Summarization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of 8th International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (ICAICTA)	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/ICAICTA53211.2021.9640248	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 Tomohiro Okuda, Reine Asakawa, Tomoyosi Akiba	4. 巻 -
2. 論文標題 Multi-label Disease Classification of Patient's Tweets using Automatically Acquired Training Corpus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (ICAICTA)	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/ICAICTA49861.2020.9429057	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 Yamagishi Yuuki, Akiba Tomoyosi, Tsukada Hajime	4. 巻 -
2. 論文標題 English-Japanese Machine Translation for Lecture Subtitles using Back-Translation and Transfer Learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of 2020 IEEE 9th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)	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/GCCE50665.2020.9291882	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 Hatanaka Hiroki, Akiba Tomoyosi	4. 巻 1
2. 論文標題 Using a Sequence-to-sequence Model for Large-scale Automated ICD Coding	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 2019 International Conference of Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (ICAICTA)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICAICTA.2019.8904397	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25件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 高木景矢, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 Iterative Back Translationと離散音声表現を用いた音声認識のためのデータ拡張
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷川琢磨, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 Iterative Back-translationは対訳語彙を獲得できるか?
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 紺谷優志, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 ラウンドトリップ翻訳を用いたニューラル機械翻訳のデータ拡張
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 我藤勇樹, 秋葉友良
2. 発表標題 パッセージ検索と含意関係認識による議会議事録を対象としたファクトチェック
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 猫本隆哲, 秋葉友良, 増山繁
2. 発表標題 議会における明示的な賛否表現を含まない議員発言を対象としたスタンス分類データセットの構築と評価
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西田悠人, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 ニューラル機械翻訳のための日本語の膠着語的性質を考慮したマルチタスク学習
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田知熙, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 翻訳の品質評価に基づく動的な混成サンプリングによるNMTの双方向反復逆翻訳手法の改善
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山岸勇輝, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 入力側単言語資源と転移学習の利用による講演字幕を対象とした英日ニューラル機械翻訳の改善
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Bui Tuan Thanh, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 双方向翻訳モデルと反復的逆翻訳を用いた低資源言語に対するニューラル機械翻訳の性能向上
3. 学会等名 言語処理学会第28回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高木景矢, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 End-to-End音声翻訳のためのデータ拡張の検討
3. 学会等名 言語処理学会第27回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤澤兼太, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 NMT の双方向反復的教師なし適応手法における初期対訳コーパスサイズの影響と翻訳モデル獲得に関する調査
3. 学会等名 言語処理学会第27回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 猫本隆哲, 秋葉友良, 増山繁
2. 発表標題 議題への明示的な賛否表現を含まない議員発言を対象とした議会議事録のスタンス分類
3. 学会等名 言語処理学会第27回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森田知熙, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 Fine-Tuning と混成的な逆翻訳サンプリングに基づく NMT の双方向反復的教師なし適応の改善
3. 学会等名 言語処理学会第27回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大杉了斗, 秋葉友良, 増山繁
2. 発表標題 議事録の質疑応答の対応関係に基づくクラスタリングによる議題の抽出
3. 学会等名 言語処理学会第27回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takanori Nekomoto, Ryoto Ohsugi, Tomoyosi Akiba, Shigeru Masuyama, Daiki Shirato
2. 発表標題 akbl at the NTCIR-15 QA Lab-PoliInfo-2 Tasks
3. 学会等名 Proceedings of the 15th NTCIR Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木景矢, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 ボトルネック特徴量の合成に基づく音声認識のためのデータ拡張の検討
3. 学会等名 音学シンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 民谷慎一郎, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 複数の音声認識結果表現を用いた系列変換モデルによる音声翻訳システムの検討
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高木 景矢, 秋葉 友良, 塚田 元
2. 発表標題 ボトルネック特徴量の合成に基づく音声認識のためのデータ拡張の検討
3. 学会等名 日本音響学会2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 民谷 慎一郎, 秋葉 友良, 塚田 元
2. 発表標題 End-to-Endとカスケード方式のアンサンブルによる音声翻訳の検討
3. 学会等名 日本音響学会2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 奥田智大, 秋葉友良
2. 発表標題 擬似罹患ラベル付きデータを用いたツイートのマルチラベル疾病分類
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋竜, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 汎用分散表現BERTを用いたニューラル機械翻訳の検討
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤澤兼太, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 ニューラル機械翻訳における双方向反復的教師なし適応の改善
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅川玲音, 秋葉友良
2. 発表標題 Twitter上の対話に着目した罹患患者への定型的応答の自動抽出
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畑中裕貴, 秋葉友良
2. 発表標題 sequence-to-sequence モデルを用いた疾病表現への大規模医療コードの自動付与
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岸勇輝, 秋葉友良, 塚田元
2. 発表標題 逆翻訳を用いたデータ拡張と転移学習を利用した英日講演字幕翻訳の改善
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
---------	---------