

特集

◇基礎・理論／意図・談話理解

課題指向対話における共有信念構築のメカニズムに関する研究

川端 良子

ykawabat@gmail.com

千葉大学大学院融合科学研究科

指導教員：伝 康晴, 松香 敏彦

博士 (学術), 2019 年 3 月 31 日 取得

キーワード：課題指向対話, 共有信念, 発話行為, プランニング, 条件表現.



概要：本研究では, Allen, Cohen, Grosz and Sidner, Traumらによって提案されてきたプランベースの課題指向対話モデル (plan-based model) を, 人間同士の課題指向対話に適用して, 共同的活動の遂行中に行われる言語活動が課題の遂行に対してどのような働きをするのか分析を行った. 主な分析対象として『コンビニコーパス』, 『日本語地図課題対話コーパス』を用いた. 課題の遂行状況を対話参加者が視覚的に共有できる状況 (コンビニコーパス) においては, 指示者が提示する目標が曖昧であるにもかかわらず, 行為者は行動を開始し, 対話参加者がその様子をモニタしながら, 行動の途中で自己調整したり, 他のメンバが行為の途中に介入することによって課題を遂行していることを示した. 課題の遂行状況を対話参加者が視覚的に共有できない状況 (地図課題対話コーパス) においては, 状況を共有できる場合よりも多様な指示表現が用いられていた. その中で使用頻度が高かったのは, 「テ節」, 「依頼表現」, 「確言」の言語形式であった. 従来モデルでは, これらは同じ機能をもつ発話行為として区別されてこなかったが, 分析の結果, 言語形式によってその後の特定の行為の有無や行為の実行タイミングが異なること, すなわち, 発話の機能に違いがあることが示された. これまでの課題指向対話モデルにおいて, 指示の成功とは, 対話による意思疎通が成功し, 指示者が意図した行動を行為者が実行し, 目標が実現することであると想定されてきた. しかし, 従来モデルは, 共同の課題遂行の一つのパターンに過ぎず, より人間らしく振る舞うシステムを構築するためには, 多様な課題遂行ストラテジを課題の状況や言語表現から推論して, 目標が曖昧であったとしても, その後のインタラクションの存在を前提にして行為を開始できるようにすることが必要であることを本研究は明らかにした.

主な公表論文：川端良子, 松香敏彦, 土屋 俊：地図課題対話における共有信念更新のメカニズム, 認知科学, Vol. 24, pp. 153-168 (2017)

現職：国立国語研究所音声言語研究領域プロジェクト非常勤研究員

論文の入手先：千葉大学学術成果リポジトリ CURATOR (<http://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/106436/?lang=0&mode=0&opkey=R157467327318456&idx=1>)

抱負：人の言語活動を分析してきて感じたことは, 人は案外正直で自分が思っていること・感じていることを結構表示するということでした. ただし, その方法は言語形式, 韻律, 表情, 身体動作, 周囲の状況などさまざまです. 私はもっと人のコミュニケーションの仕組みについて知りたいと考えており, 今後はこうしたさまざまな情報を分析する能力を高めて, 研究を進めていきたいと考えています.

◇機械学習・データマイニング／データマイニング

A Study on Causal Discovery Considering Confounders

Jing Song (宋 静)

songjing@complex.ist.hokudai.ac.jp

Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University.

指導教員：小山 聡

博士 (情報科学), 2019 年 3 月 25 日 取得

キーワード：causal discovery, confounders, crowdsourcing, open data.



概要：There are a lot of observational data in the real world in which many variables are correlated with each other. Correlation is not equal to causality. The best way to demonstrate a causal relationship between variables is to conduct a controlled randomized experiment. However, real-world experiments are often expensive, unethical, or even impossible. Many researchers working in various fields are thus using statistical methods to analyze causal relationships between variables. Many studies have been conducted to infer causality from raw observational data, but most of them have been based on the assumption that all the variables (including confounders) affecting the causal relationships have been known. Today, however, emphasis has been placed on open data. In the open data environment, it is difficult to consider all related data beforehand, and an exploratory analysis is required to acquire data that can be confounding. Therefore, in this study, first, we analyzed how the existing methods which determines the causal direction between variables are influenced by unknown confounders. Through assessing the existing methods, we found that the existing methods are susceptible to confounding in different degrees. We thus investigated how to decide whether a third variable is confounding for two observed variables. We proposed using intrinsic dimension estimation as a necessary condition to determine a possible common cause for two variables. Finally, we studied on a framework to perform causal analysis while considering the possible confounders. We have three purposes for the study. Firstly, investigating a general assessment method for causal discovery methods, especially investigating their performance when the data is confounded. Secondly, investigate how to determine a possible common cause variable. Thirdly, investigating how to do causal analysis of open data while considering the possible confounders.

主な公表論文：Song, J., Oyama, S. and Kurihara, M.: Tell cause from effect: Models and evaluation, *Int. J. of Data Science and Analytics*, Vol. 4, No. 2, pp. 99-112 (2017), <https://link.springer.com/article/10.1007/s41060-017-0063-0>

現職：(株) 調和技研研究員

論文の入手先：<https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/74109>

抱負：I am interested in data mining, especially causal analysis. I hope that I can make some contribution to resolve spurious correlation and get closer to the true causal relationships between variables. Causal inference is challenging and no methods can work under all conditions until now. I will do my best to continue research and resolve the challenging tasks in this field.

◇機械学習・データマイニング

Kernelized Evolutionary Distance Metric Learning

(カーネル法と進化計算による距離計量学習)

Kalintha Wasin (カリンタ ワシン)

wasin@ai.sanken.osaka-u.ac.jp

大阪大学大学院情報科学研究科

指導教員：福井 健一

博士(情報科学), 2019 年 3 月 25 日 取得

キーワード：clustering, neighbor graph, cluster validity index, distance metric learning, kernelization, differential evolution.



概要：This study proposes a distance metric learning method which addresses the problem of non-linearly separable data and the problem of instance-level constraints simultaneously. Hence, this research provides an integration of kernelization technique with evolutionary distance metric learning called kernelized evolutionary distance metric learning (K-EDML). The proposed methods are able to handle either class labels or pairwise constraints and directly improve any clustering index as an objective function and can also perform a non-linear distance metric simultaneously. It can be viewed as utilizing cluster-level soft constraints, unlike other instance-level hard constraints which sometimes collapse the clustering. This research demonstrates the performance of the proposed method on UCI dataset compare with other well-known clustering and distance metric learning technique. As a result, the proposed method empirically overcomes other methods in many datasets and secure the highest average ranking in all dataset both in training and test sample. Moreover, the results demonstrate the benefit of kernelization in distance metric learning on the real-world dataset. The advantage of directly optimize the cluster validity index is illustrated by the improvement of cluster quality in EDML and K-EDML from baseline and also state-of-the-art distance metric learning technique. In addition, the proposed method demonstrates generalize performance over the evaluation environment which different from training scheme. Finally, the proposed method maintains neighbor relation of clusters and can lead to a better visualization of the clustering result. Thus, it can be used as a novel cluster analysis technique that analyzes both class label and features sample simultaneously as a human-centered computing. This method is applied to the real-world problem of facial images and recipes data. The analysis provided promising insights, i.e., more intelligible cluster structure with neighbor relations can be obtained, and a particular cluster structure can be obtained according to the purpose of analysis.

主な公表論文：Kalintha, W., Ono, S., Numao, M. and Fukui, K.: Kernelized evolutionary distance metric learning for semi-supervised clustering, *Intelligent Data Analysis*, Vol. 23, No. 6, pp. 1271-1297 (2019)

現職：大阪大学産業科学研究所特任研究員

論文の入手先：<https://www.doi.org/10.3233/IDA-184283>

抱負：Currently, machine learning is one of the most important innovations, however, it seems to be locked away inside a black box. Therefore, I aim to make it simple, easy to use, and make it much more powerful than ever. This will be a step toward the next generation of humanity.

◇機械学習・データマイニング (知識獲得)

議論における発言間の階層関係に基づく対話的情報構造化についての研究

三浦 寛也

hiroya.miura@riken.jp

公立ほこだて未来大学システム情報科学研究科

指導教員：平田 圭二

博士(情報科学), 2019 年 3 月 22 日 取得

キーワード：知識表現, 議論構造化, 自動要約, 情報探索システム.



概要：本論文は、さまざまなアノテーション情報が付与された会議録を対象に、人間の認知過程を反映した情報構造化を実現する枠組みである「発言間の階層関係に基づく対話的情報構造化」を提案し、この枠組みを実現するシステムについて論じたものである。

本著者の問題意識は、従来の議事録では明示的に示されていない情報を把握することが難しい点にある。また、会議録の再利用性を高めるためには、議論の構造的な情報やそこに含まれる意図を理解する必要がある。そこで本研究では、議論に含まれる意図を明示的に表現するため、言語・非言語情報に基づいて発言間の関係や階層的な重要度を表す木構造とその抽出方式を提案した。発言時間や発言者の社会的地位といった、多様な発言間の類似性尺度を導入し、議論内容を木構造で表現することで、会議録を振り返るときの観点や重要発言の簡約レベルをパラメータで切り替えることができる。

この特徴を生かして、システムとユーザが対話的に議論構造化と要約生成を繰り返しながら議事録を生成するシステムを設計した。木構造を柔軟に操作することで、各議論参加者の視点での要約を可能とし、会議の要旨をより効率良く把握することを実現した。要約システムの自動評価法である ROUGE-N を用いた他手法との比較検証や、被験者 10 名によるユーザ利用実験の結果から、本提案手法の独創性と有用性を実証した。本論文で得られた成果は、知識獲得や情報検索などの関連技術の発展に大きく貢献するものであると考える。

主な公表論文：三浦寛也, 寺井あすか, 竹川佳成, 平田圭二: 言語・非言語情報に基づく議論構造化と要約生成を繰り返しながら議事録を生成するシステムの実現, *知能と情報*, Vol. 31, No. 1, pp. 572-581 (2019)

現職：理化学研究所革新知能統合研究センター特別研究員

論文の入手先：<https://irdb.nii.ac.jp/01406/0004034317>

抱負：博士論文の執筆を通して、一つのテーマを多角的に考え、研究者としての素養を身に付ける良い機会になりました。今後はより幅広く人工知能や情報科学について勉強し、これからも真摯に研究に取り組んでいきたいと思ひます。

特 集

◇知識の利用と共有／その他

知識創造活動過程で揮発する知識断片の
収集とその活用に関する研究

生田 泰章

hiroaki-ikuta@labs.cybozu.co.jp

北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科
指導教員：西本 一志博士(知識科学), 2018 年 12 月 21 日 取得
キーワード：知識創造活動支援, 知識活
用支援, 発想支援, ヒューマンコン
ピュータインタラクション.

概要：これまで、知識を有効に（再）活用する各種技術の研究開発が行われてきたが、その対象となるのは、論文や技術資料などのような最終成果物であった。一方、これらの最終成果物を生成する過程で、いったん生成されたにもかかわらず、何らかの理由で最終成果物には取り入れられない知識断片が生じる。このような知識断片は、従来はただ単に棄却されて揮発し、顧みられることがなかった。そこで、本研究では、この揮発する知識断片の収集手段の実現と、活用可能性の検証を行った。

まず、文書作成過程で棄却される文章断片を収集し、活用可能性について検討を行った。収集手段として文書作成支援システム **Text ComposTer** を考案・実装し、ユーザスタディを実施した結果、本システムを用いることで活用可能性の高い棄却文章断片を効率的に収集できることを明らかにした。また、収集された棄却文章断片は、別の文書作成活動での構想・構成時に特に有効に活用されることを示した。次に、ブレインストーミング時に、アイデアに対する批判はルールの制約により揮発するので、これを収集し、活用可能性を検討した。収集手段として、別のグループがアイデア生成者らに知られることなく、生成された各アイデアに対してリアルタイムに批判が可能な電子ブレインストーミングシステム **Criticism Climber** を考案・実装した。ユーザスタディによって、この批判がアイデアの改善に有効に活用可能であることを示した。

本研究によって、これまで全く顧みられることがなかった揮発する知識断片の活用可能性の一端を明らかにした。

主な公表論文：生田泰章, 高島健太郎, 西本一志：文書作成過程で削除された文章断片の効率的収集手段と活用可能性に関する考察, 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 12, pp. 2299-2314 (2018)

現職：サイボウズ・ラボ株式会社

論文の入手先：<https://dspace.jaist.ac.jp/dspace/handle/10119/15751>

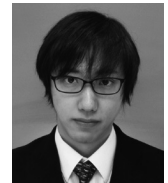
抱負：知識がうまく活用されない現状がもったいないという想いから、この研究に取り組みました。今後も、人間の行動に起因する「目に見えないもったいなさ」の解消を目的にした研究を進めていきたいと思っています。

◇知識の利用と共有／知識共有

アートコミュニティ活性化のための芸術情報
の収集と分析

嘉村 哲郎

kamura@noc.geidai.ac.jp

総合研究大学院大学複合科学研究科
指導教員：武田 英明博士(情報学), 2019 年 9 月 27 日 取得
キーワード：芸術情報, アートマーケッ
ト, アート価値, メタデータ, linked
open data.

概要：本研究は、アートに関わるすべての組織と人々が保有する情報を、客観的に把握・利用できる仕組みを作ることがアートコミュニティに活性化をもたらすことを前提に掲げ、活性化のためには情報が独自の方式で管理または遮へいされるのではなく、情報を公開・共有・集積可能とする芸術情報基盤の整備とデータ活用が有用であると考えた。

その実現のために、本研究では美術館・博物館を中心に、分散するアート関連情報を集積して共通に扱うためのデータ統合と整備方法を提案するとともに、アート関連データの作成と活用例を示した。特に、アート関連データの活用では、2 種類の雑誌から作成した 4 730 名の洋画家属性データに対して統計的手法による基礎分析を行ったほか、芸術家の評価指標に用いられている評価額に着目し、実際にアート市場で取引された作品購買データを用いて評価額と市場価格の関係を比較した。さらに、評価額が高い作家の特徴を明らかにするために、Web から収集した作家関連の情報を指標として作成し、これらに対してネットワーク分析を行った結果、作家間の関係や作家と所属団体、評価額と Web 相関、評価額に影響を与える要因等が明らかになった。

本研究では、日本のアート分野ではあまり扱われてこなかった、数値データに基づく作品や作家情報と評価額の分析に着目し、具体的なデータ作成から変換や統合方法、活用例を示した。この結果、アートコミュニティのデータ公開と活用が新たな社会的価値の創出が可能であることを示した。

主な公表論文：嘉村哲郎, 武田英明：日本人洋画家情報の基礎分析を中心とした美術分野におけるデータ基盤整備と活用に関する考察, アート・ドキュメンテーション研究, No. 26, pp. 3-20 (2019)

現職：東京藝術大学芸術情報センター

論文の入手先：総合研究大学院大学学術情報リポジトリ (公開予定)

抱負：この研究を通して、アート分野は、研究やビジネスなどデータ活用社会において大きな可能性を秘めていると感じました。しかし、現在の日本では美術館・博物館を含むアート分野では使えるデータが少数です。この状況を改善していけるように、研究活動に取り組んでいきます。

◇ Web インテリジェンス / セマンティック Web

都市問題の分析に向けたナレッジグラフの構築と時間的・空間的・課題横断的な拡充手法の開発

江上 周作

s-egami@mpat.go.jp

電気通信大学大学院情報理工学研究科情報学専攻

指導教員：川村 隆浩，大須賀 昭彦

博士（工学），2019 年 3 月 25 日 取得

キーワード：ナレッジグラフ，Linked

Open Data，欠損補完，都市問題。



概要：近年，都市問題のデータ利活用による課題解決が注目されておりオープンデータ化の取組みが進んでいるが，都市問題そのものの詳細なデータに関しては公開が進んでおらず利活用が困難である。本研究では，都市問題のデータ分析活用基盤として，(1) 都市問題ごとに時空間的に詳細なナレッジグラフ (KG) と，その上位概念的な位置付けである (2) 複数の都市問題間の複雑な関係を記す KG の 2 種類の KG を設計・構築・拡充する手法を提案した。(1) に関しては，個別の都市問題の例として放置自転車やポイ捨て問題に焦点を当ててスキーマを設計し，ソーシャルセンサからの実データ収集により KG を Linked Open Data (LOD) として構築・公開した。この KG に生じる時間的欠損値について，ベイジアンネットワークを用いて推定し補完した。また，空間的欠損値については，都市の気流シミュレーション，KG 埋込み，ニューラルネットワークを用いて予測する手法を提案した。さらに，欠損補完後の KG を活用した可視化アプリを開発し，東京都青少年・治安対策本部 HP を通じて公開した。(2) に関しては，スキーマを設計し，Web 情報から自然言語処理とクラウドソーシングによる知識抽出を行い LOD として構築・公開した。さらに，課題横断的な関係の欠損をセマンティック Web 推論により補完する手法を提案した。構築した KG から都市問題の悪循環を発見する分析例を示し，大阪市民政局協力のもと複数の都市問題専門家による評価を行い，都市問題解決の一助として本研究の有用性を確認した。

主な公表論文：江上周作，川村隆浩，清 雄一，田原康之，大須賀昭彦：放置自転車問題解決に向けた循環型 LOD 構築システムの提案，人工知能学会論文誌，人工知能学会設立 30 周年記念論文特集，Vol. 31, No. 6, pp. A130-K_1-12 (2016)

現職：海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所研究員

論文の入手先：<https://doi.org/10.18952/00009159>

抱負：より一層セマンティック技術分野の研さんを積み，学術的貢献を目指すとともに，他分野への知識の普及や社会実装を通じてコミュニティのさらなる発展に寄与し，指導教員を始めさまざまな関係者の皆様のご恩に報いたい。

◇ エージェント / マルチエージェントシステム

マルチエージェント巡回問題における協調行動を創発する自律学習と交渉に関する研究

杉山 歩未

ayumi-sugiyama@secom.co.jp

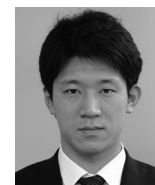
早稲田大学理工学術院基幹理工学研究科情報理工・情報通信専攻

指導教員：菅原 俊治

博士（工学），2019 年 3 月 15 日 取得

キーワード：マルチエージェントシステム，

継続協調巡回問題，協調創発，自律エージェント。



概要：近年の大規模かつ複雑化するシステムにおいて，効率性と変化への柔軟性をトップダウンな集中管理により実現することは難しい。そこで，分散配置されたエージェントが自律的に対応するボトムアップな自律分散システムが望まれるが，協調の通信コストや相互作用の複雑さが課題となる。本研究では，複雑で高コストな協調プロトコルを導入せず，個々の振舞いの結果として協調が創発されるメカニズムを研究した。題材として，巡回問題をもとにマルチエージェント継続協調巡回問題を定式化し，これを用いた。本研究では，初めにエージェント間の直接の通信は行わず，個々のエージェントが巡回効率を最大化する行動戦略を学習する手法を提案した。その結果，行動戦略学習だけでは特定箇所にエージェントが集中してしまうが，それに加え環境の各ノードの重要度を学習することで，他者の振舞いを間接的に反映しながら環境のタスク負荷に応じて異なる場所を重点的に巡回する分業が発生することを示した。

また，分業をより促進させるため，経済学における社会的分業の概念を参考に，仕事量の負荷に応じて，他者に学習した重要度を配分する単純な 1 対 1 間の交渉手法を提案した。その結果，特定領域に集中する活動と，全体を広く巡回する探索的な活動という二つの補完し合う役割を創発し，効率的な巡回を実現できることを示した。さらに，環境変化時には各エージェントの個別の観点からの学習によりこの役割を変化させ，変化への柔軟性も向上できることを示した。

主な公表論文：Sugiyama, A., Sea, V. and Sugawara, T.: Emergence of divisional cooperation with negotiation and re-learning and evaluation of flexibility in continuous cooperative patrol problem, *Int. J. of Knowledge and Information Systems*, Vol. 60, No. 3, pp. 1587-1609, Springer, London (2019)

現職：セコム株式会社 IS 研究所

論文の入手先：https://waseda.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=46647&item_no=1&page_id=13&block_id=21

抱負：大学とは異なる企業の研究手法・理念を習得し，将来的には大学での学びと企業での研究を生かして産学双方にとって良い研究，良いコミュニティをつくることで，研究成果を広く社会に還元したいと考えています。

特集

◇ソフトコンピューティング／その他

Study on Acceleration for Evolutionary Computation

Jun Yu

yujun@kyudai.jp

九州大学大学院芸術工学府芸術工学専攻

指導教員：高木 英行

博士 (工学), 2019 年 9 月 25 日 取得

キーワード：evolutionary computation,

optimization, acceleration,

estimation method, fireworks

algorithm, differential evolution,

vegetation evolution.



概要：As the real-world problems which need to be solved become more complicated, the demand for high-performance evolutionary computation (EC) algorithms grows. Finding ways of accelerating convergence with lower cost consumption has thus become one of the hottest topics in the EC community. In this dissertation, we track this topic while proposing several effective approaches for accelerating the EC search from three research directions.

The first direction is to accelerate EC by using the estimated convergence point (s) as an elite individual (s) to replace poorer individual (s) in the current population. Firstly, we propose two novel strategies to further improve the accuracy of an estimated convergence point. To generalize the basic estimation method to various types of optimization problems, we propose a separation method for multimodal tasks to estimate multiple global/local optima and then use them to accelerate EC. We also apply the method to multi-objective tasks to speed up the construction of Pareto optimality. Finally, we investigate the feasibility of using an estimated convergence point to accelerate interactive EC and reduce user fatigue.

The second direction is to integrate new search mechanisms into EC algorithms to enhance their performance. We develop three powerful variants of the fireworks algorithm (FWA) for searching space efficiently. We combine the basic estimation method and FWA to accelerate its search and propose a distance-based exclusion strategy to develop a niche FWA. Moreover, we propose two competitive strategies to accelerate the convergence of the standard differential evolution.

The third direction is to develop a more powerful EC algorithm. Vegetation evolution (VEGE) borrows ideas from the survival and reproduction strategies used by various plants and simulates two different periods of vegetation, a growth period and a maturity period, repeatedly to find the global optimum. We analyze the effect of each component of VEGE and give some general experience for configuring the parameter settings. Based on our analysis results, we further improve the performance of VEGE by proposing two new strategies.

主な公表論文：Yu, J., Li, Y., Pei, Y. and Takagi, H.: Accelerating evolutionary computation using a convergence point estimated by weighted moving vectors, *Complex and Intelligent Systems*, pp. 1-11, Springer (2019-05-28)

現職：日本学術振興会特別研究員 PD

論文の入手先：九州大学学術情報リポジトリ (<https://www.lib.kyushu-u.ac.jp/ja>)

抱負：Not only limited to the performance improvement of EC algorithms, but I also intend to touch other optimization techniques and try to integrate them to develop a general optimization framework that can adaptively switch a proper strategy according to the problem characteristics. Finally, the proposed framework is applied to solve complex industrial problems.

◇ソフトコンピューティング／その他

エネルギー関数の形状に応じた焼きなまし法の適用に関する研究

柴田 祐樹

hshibata@tmu.ac.jp

首都大学東京大学院システムデザイン研究科

指導教員：高間 康史

博士 (工学), 2019 年 3 月 25 日 取得

キーワード：焼きなまし法, 最適化, 推論,

機械学習, 確率空間.



概要：Boltzmann Machine (BM), Simulated Annealing (SA) はいずれも Boltzmann 分布をもとに定式化され, BM では与えられた分布に適したエネルギー関数を学習により決定する. 得られる分布は有用な潜在的表現を示すことから Neural Networks に対する事前学習手法としてよく利用される. また, Boltzmann 分布に従う系では, エネルギー関数の値が低い状態が高い出現確率をもち, 温度が低いほどその傾向が強くなる. SA はこの性質を利用し, 最適化問題における目的関数をエネルギー関数とした手法である.

SA は, 計算量の多さと, 温度変化過程の与え方が自明でないことが短所として指摘されている. さらに, 本論文では, 深層 BM の事後分布推定に対して効果的でないこと, 巡回セールスマン問題に対しても規模が大きくなるにつれ, 標本抽出時の棄却率が高まり, 効率が低下するといった問題点があることも明らかにする. これに対し, 本論文ではエネルギー関数の形状に着目することで, SA における上記問題の解決を目的とする. 従来手法が提案分布に対し局所最適化法を, エネルギー関数には一般的に定義されていた目的関数をそのまま用いているのに対し, 提案手法では, 問題ごとに適切なエネルギー関数と, 棄却率の低い提案分布の構築を行う. 具体的な例として, BM と観光経路推薦問題に提案手法を適用し, 有効性を示す.

主な公表論文：柴田祐樹, 高間康史: 辺ベクトルを用いた観光経路推薦問題の定式化と焼きなまし法による解法の提案, *知能と情報*, Vol. 31, No. 1, pp. 563-571 (2019)

現職：首都大学東京情報科学科助教

論文の入手先：https://standardtlak.org/doctral_thesis.pdf

抱負：人々が不幸に悩まされることのない世界を構築する礎となれるよう, 教育, 研究ともに全力を尽くします.

◇自然言語処理／その他

Analysis and Automatic Generation of Japanese Characters' Utterances

宮崎 千明

Chiaki.Miyazaki@sony.com

名古屋大学大学院工学研究科

指導教員：佐藤 理史

博士 (工学), 2019 年 9 月 27 日 取得

キーワード：発話のキャラクター性, 発話テキストのスタイル変換, 対話エージェント.



概要：本論文では、対話エージェントのキャラクター付けにかかるコストを低減するために、特定のキャラクターらしさをもった発話を自動生成する手法を提案した。まず、(1) 日本のキャラクターの発話に現れる言語的特徴を分析し、それらの分類体系を提案した。具体的には、語彙選択、モダリティー、音声などに関する 13 種のカテゴリーを提案し、キャラクターに特徴的な言語表現の約 90% をカバーすることを確認した。次に (2) 日本のキャラクターにとって重要な言語的特徴である文末表現を特定のキャラクターに適したものに自動変換する方法を提案した。変換時に文末表現の直前の語の品詞や文末表現のもつ意味 (否定や疑問など) を考慮することで、約 95% の発話に対して文法的・意味的に違和感のない変換を施すと同時に、約 90% の発話を特定のキャラクターに適したものに交換できることを示した。さらに、(3) 文末表現のみを対象とした手法の課題であった文末・文中でのスタイルの不一致や、生成される言語表現の画一性を解消するために、発話に含まれるすべての文節を変換対象として、変換先の表現を確率的に選択する手法を提案した。また、この手法によって発話に含まれる表現の多様性が向上することを実験的に確認した。最後に、(4) キャラクターらしさの表現力を高める手段として音変化表現 (e.g., ない→ねえ) を取り上げ、137 種類のパターンからなる分類体系を提案するとともに、音変化表現を人為的に発生させるための知識を整理した。

主な公表論文：宮崎千明, 平野 徹, 東中竜一郎, 牧野俊朗, 松尾義博, 佐藤理史：文節機能部の確率的書き換えによる言語表現のキャラクター性変換, 人工知能学会論文誌, **DSF-E_1-9 (2016)**

現職：ソニー株式会社

論文の入手先：<http://hdl.handle.net/2237/00030755>

抱負：日本のキャラクター文化を背景に、対話エージェントのキャラクター付けへのニーズは今後もますます高まるだろうと思います。発話のキャラクター性に対する興味を原動力に、対話エージェントのキャラクター付けや発話生成の研究を続けていきたいです。

◇画像・音声／パターン認識・理解

身体動作における文脈情報の構成法と文脈を活用した誤認識低減に関する研究

小椋 忠志

tadashi.ogura@nict.go.jp

総合研究大学院大学

指導教員：稲邑 哲也

博士 (情報学), 2019 年 9 月 27 日 取得

キーワード：身体動作認識, 文脈推定.



概要：生活支援ロボットが人と積極的なコミュニケーションをとるためには、人が何をしているのかを認識する、身体動作認識技術が求められる。身体動作の誤認識を低減するために、現在までの場面の流れのような直接観測できない隠れた情報である文脈は正しい認識を行うにあたって有益な情報である。文脈情報を用いて動作の認識を行うこと、また動作情報から文脈を推定すること、この二つの情報処理は双方とも実環境を対象にした動作認識には求められるにもかかわらず、これまでの研究ではいずれか一方の認識にしか着目されていない。本論文の目的は、文脈と動作の関係性に着目し、双方向なアルゴリズムを構成して、身体動作認識における誤認識を低減することである。

本論文は、文脈と動作の関係性に着目し、双方向な情報処理によるアルゴリズムを構成して、二つの例題を通して提案する手法が誤認識の低減に有効であることを議論する。文脈の持続性を仮定した提案手法は、文脈の切替わりが緩やかである場合において、有効に動作の認識を改善することを明らかにした。

主な公表論文：Ogura, T. and Inamura, T.: Bidirectional estimation between context and motion in motion sequence in which context changes, *J. of Advanced Robotics*, Vol. 33, Iss. 11, pp. 550-565 (2019)

現職：国立研究開発法人情報通信研究機構研究員

論文の入手先：<http://id.nii.ac.jp/1013/00005736/>

抱負：生活支援ロボットの知能を競う競技会「ロボカップ@ホーム」に長く携わってきた経験を生かし、人々の生活を豊かにするような知能ロボットのための研究に取り組んでまいります。

特 集

◇ヒューマンインタフェース・教育支援/コミュニケーション支援

疾走スキルの伝達における選手の認知過程に関する情報学的研究

山田 雅敏

yamada@hm.tokoha-u.ac.jp

静岡大学創造科学技術大学院自然科学系教育情報科学専攻

指導教員：竹内 勇剛

博士 (情報学), 2019 年 3 月 20 日 取得

キーワード：身体知, 伝達, 言語化, 疾走, 集団語.



概要：身体スキルを伝達するためのコーチングとは、指導者と選手との円滑なコミュニケーションにより成立する。この際、選手の身体動作の改善が指導者の目的であるため、指導は身体動作を基準に展開される。その一方で、コーチングを行ううえで、選手の主観である認知も重要な指標となる。なぜならば、指導者の本来の目的とは、動作に伴う身体感覚を伝達することにある。つまりコーチングとは、それが学習者に伝わることで再現される動作の指導である一方で、指導者は動作に伴う身体感覚を選手が体感することを期待している。したがって、身体動作の評価と同様に、選手の内に生起する認知に視点を向けることも重要となる。

そこで本研究では、疾走スキルの伝達における選手の共通する認知過程を導くことを目的に、以下の二つの研究アプローチを試みた。

研究 1 では、疾走スキルのコーチングを受けたサッカー選手 8 名の認知過程を検証した。その結果、(1) 動作に関する問題の発見、(2) 腕振りによる疾走スピードや加速の体感、(3) 腕振りによる下肢の動作との連動、が共通した認知過程として示された。

研究 2 では、ラグビー高校日本代表チームのラグビー選手 24 名を対象に、疾走に関する集団語の成立過程を検証した。その結果、集団語の成立過程は、体感的概念から応用的概念へと段階的に関連することが示された。また、体感を得やすい集団語ほど、二つの概念と関連する傾向にあることが示唆された。

主な公表論文：山田雅敏, 里大輔, 遠山紗矢香, 竹内勇剛：ランニングコーチから指導を受けた球技選手の疾走に対する認知変容, 電子情報通信学会和文論文誌 (A), J102-A, No. 2, pp. 15-25 (2019)

現職：常葉大学健康プロデュース学部講師

論文の入手先：静岡大学学術リポジトリ (<https://shizuoka.repo.nii.ac.jp/>)

抱負：言語は、身体知の熟達を促進する反面、曖昧性・多義性・類似性を有するため、熟達を阻害する場合もあると考えられます。そこで今後の抱負として、人工知能の視座から、身体知の熟達と言語との関係性をさらに明らかにし、当該領域におけるコーチング研究の発展に寄与したいです。

◇AI 応用 (社会システム)

流出解析分野における数値最適化に関する研究

松本 和宏

matsumoto.ka-12@fujitsu.com

京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻

指導教員：田中 茂信, 田中 賢治, 佐山 敬洋

博士 (工学), 2019 年 7 月 23 日 取得

キーワード：流出解析, 数値最適化, 洪水予測シミュレーション, 連続最適化, 多目的最適化, 組合せ最適化.



概要：流出解析分野における洪水予測シミュレーションの精度を高め、洪水現象の理解を深めるために数値最適化を用いる方法を提案し、3 種類の問題を設定して解析した結果を報告している。洪水予測シミュレーションは、地形、土壌、降雨などの情報を入力し、河川の流量を出力し、洪水時の防災、減災の活動に役立てられる。流量を精度良く計算するためには、土壌での水の浸透や移動のしやすさなどのパラメータを適切に設定する必要がある。宮崎県五ヶ瀬川流域での洪水イベントにおいて、流量の観測値と計算値の誤差を最小化する問題を設定し、75 種類の単目的最適化アルゴリズムの性能を評価した。静岡県安倍川流域での洪水イベントにおいて、3 か所の水位観測所で観測した流量をバランス良く計算する多目的最適化の問題を設定し、5 種類の多目的最適化アルゴリズムの性能を評価した。流出解析に適した最適化アルゴリズムを明らかにした研究成果をもとに、土木研究所が開発、公開する統合洪水解析システム IFAS の解析を支援するツール IFAS Calibrator が開発、公開されている。安倍川流域での 9 回の洪水イベントについて、3 か所の水位観測所で観測した 27 種類の流量のデータを解析する組合せ最適化による方法を提案した。水防活動に必要な精度で流量を計算するためには、1 組のパラメータの組合せでは不十分で、少なくとも 8 組のパラメータの組合せが必要であることを明らかにした。

主な公表論文：松本和宏, 宮本 守：複数のハイドログラフを説明する少数組みの分布型流出モデルのパラメータの推定, 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol. 74, No. 4, I_1015-I_1020 (2018)

現職：(株) 富士通研究所研究員

論文の入手先：<https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/243310>

抱負：流出解析に限定せず、計算機シミュレーションに、機械学習や数値最適化などの人工知能を活用する方法を開発、提案し、人工知能が広く社会の役に立つ事例をつくっていきたいです。

◇ AI 応用

ボトムアップアプローチモデリングと システム・ダイナミクスを用いた 経営意思決定支援手法に関する研究

岡田 伊策

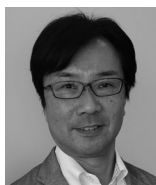
isaac-okada@s.h.k.u-tokyo.ac.jp

東京大学新領域創成科学研究科人間環境学
専攻

指導教員：稗方 和夫

博士 (科学), 2019 年 9 月 13 日 取得

キーワード：システムダイナミクス, ボトムアップアプローチモデリング, ビルドアップアプローチモデリング, AI ビジネス実務適用, 意思決定, 共通認識形成.



概要：本研究では、経営意思決定支援において、業務現場従事者を中心に、精緻かつ詳細な情報を調査・収集し、それに基づいてシステムダイナミクスを用いて、詳細な全体モデルを組み上げるボトムアップアプローチモデリング手法を提案する。提案手法により、経営者から現場業務従事者に至るステークホルダの共通認識形成を支援し、合意形成につなげる。これにより、以下の 4 点が可能となる。

- ①企業における実務を、複雑なシステムとして捉え、意思決定問題として設定できる。
- ②特に専門性の高い知識労働など、自発的・創発的で自律性・自己裁量性が高い業務について、精緻に動的に関連させるボトムアップアプローチ（ビルドアップアプローチともいえる）でモデル化する。
- ③システムダイナミクスを用いてモデル化するため、ステークホルダの共通認識形成を容易にして、合意形成に資する。
- ④以上のプロセスのために、その構成要素と仮説条件設定を網羅的に抽出する手順を示す。

また、提案手法を四つのケーススタディで検証した。

本研究で提案した手法を用いることにより、個々のビジネスの現場の制約や施策選択のルールを単純化することなくモデル化することが可能になり、シミュレーションによる意志決定をビジネスの現場でより使いやすくすることが可能となった。

さらには、そのことにより AI のビジネス実務適用などの経営施策意思決定のための共通認識の形成を容易にした。

主な公表論文：岡田伊策, 高橋 裕, 稗方和夫：企業の人的資源に関する施策立案のためのシステム・ダイナミクスを用いたボトムアップアプローチモデリング, システムダイナミクス, Vol. 17, pp. 17-30 (2019)

現職：富士通総研エグゼクティブエンジニア

論文の入手先：東京大学学術機関リポジトリ (https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/?action=repository_opensearch&index_id=335&count=20&order=17&pn=1)

抱負：社会人課程生として、就業後と土日休日を 6 年間費やして、漸く博士号を拝受しました。AI 研究も面白かったのですが、AI 実務適用に際しての共通認識形成や意思決定支援も重要で、これが博士論文の主題になりました。今後も AI の実務活用に注力します。