

コンテキスト・コンピューティングにおける投稿の信頼性評価

道村 唯夫[†] 小林 茂[‡] 坂下 秀彦^{*} 中川 雅三^{**} 飯沢 篤志^{***}

[†]富士ゼロックス株式会社 〒220-8668 神奈川県横浜市西区みなとみらい6-1

[‡]先端 IT 活用推進コンソーシアム <http://aitc.jp/>

^{*}株式会社 JIEC 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-24-1 西新宿三井ビル 20 階

^{**}日本総合システム株式会社 〒112-0004 文京区後楽 1-7-27 後楽鹿島ビル

^{***}リコーIT ソリューションズ株式会社 〒104-6042 東京都中央区晴海 1-8-10 X-42F

E-mail: [†]MICHIMURA.Tadao@fujixerox.co.jp, [‡]s-koba84@dp.u-netsurf.ne.jp,

^{*}sakasita@jiec.co.jp, ^{**}m-nakagawa@nssys.co.jp, ^{***}atsushi.iizawa@jp.rioh.com

あらまし 人と機械が協働し、動的に変化する社会的な知識の形成を実現するコンテキスト・コンピューティング(CC: Context Computing)を提案している。そこでは、コンテキスト・コンピューティングの一事例として、システムが人と情報の関係性をデータ(コンテキスト)として記録し、利用者毎に情報を選択・集約し、個人化した情報を提供することで、人の認知を強化し、意思決定支援と社会的知識の蓄積に有用であることを示した。現在、この中で課題として取り上げられた、情報の信頼性評価について議論している。限られた情報の中から、その課題領域と個々人の状況に合わせて、大量の投稿に埋もれてしまうような少数の重要な投稿を効果的に拾い上げ、リアルタイムに集約結果にどのように反映し、利用者に提示すべきかについて言及する。本論文は先端 IT 活用推進コンソーシアムの研究活動の成果である。

キーワード コンテキスト・コンピューティング, 情報共有, 社会知能, 信頼性, 確信, 評価

1. はじめに

近年、情報検索サービスの技術向上や、SNS(Social Networking Service)の普及、スマートフォンの一般化により、いつでもどこでもだれでも入手可能な情報に手軽にアクセスできるようになっている。そして、専門家により提供される情報だけを重視するのではなく、自分自身の主観や身近な他人が評価・編集する情報も重要であるという観点から、集合知の延長としての社会知能(Social Intelligence)という考え方が提唱されている[1]。ここでは、共有された情報に関して、多数決などによる積算に基づく価値判断だけではなく、どのような主観性が考慮できるかを重要視している。

対象とする課題が事前に定式化されていない場合に、構造化されていない大量のテキスト情報が前提条件として与えられたとき、適切な結論を機械的に得るためには、いくつかの課題を解決する必要がある。具体的には、未定義の課題を機械的に解決するためには、汎用的な機械処理アルゴリズムで計算できる定式的な課題にリアルタイムに変換すること、ならびに、テキストの情報源を課題に合わせて構造化することである。

以上の学術的な文脈から、非構造の情報源を前提として、未定式の課題を解決するために、人と機械の適切な役割分担により、大量の非構造化情報源に対する意味処理を可能にするパラダイム：コンテキスト・コンピューティングが提案されている[5][6]。ここでは、コンテンツのメタ情報、すなわち人の関連性、コンテ

ンツ間の依存関係をコンテキストとして定義し、蓄積されたコンテキストをあらかじめ定められた計算に従って機械が集約することにより、人間の操作に対して機械が必要なコンテンツを適切に表示・編集・活用し、人間の認知限界を拡張することを目指している。

このようにして構築された情報は、知識として蓄積し次世代に伝達することで大きな価値を持つ。参考文献にあるように、科学分野においては一般法則として実施されており、現場での知識に関しても、伝統や習慣という形式で、無意識のうちに伝達されている。このような知識を伝達するには、粗粒度に構造化されたネットワーク型のコンテンツを共有しつつ共同で編集することが効率的である。また、この共有構造とその内容としてオントロジーを基盤とすることで、自律的なコンテンツの集積が期待できる。このとき、参加者が増加するに従い、コンテンツの二次利用、三次利用が促進され、社会全体がサービス化する基盤に乗って、価値共創のサイクルが加速され、社会知能として拡大再生産していく。

このコンテキスト・コンピューティングの参照アーキテクチャとして、機械だけで計算し評価することが難しい意味内容を、人による定式化と協調させることで、大量情報から個人にとって有意な情報を効率よく識別する仕組みを構築し、コンテキストとして定義されたコンテンツのメタ情報を処理することで、有用な情報が提示可能であることを示した。

しかし、一定の有用性を示すことはできたが、参加者や投稿が増加することにより、本来は取り上げられるべき重要な投稿が見過ごされたり、機械的集約結果ではなく投稿者の個性をもとに判断したりといった現象が発生することがわかった。社会知性では、多数の意見に埋もれてしまうような少数の貴重な意見を取り上げて評価し、全体の知識として活用することを目指しており、個々の投稿の信頼性や価値といったものを機械が算出し、参加者の判断の一助とするための方法を検討している。

こういったソーシャルメディアやブログにおける投稿、ニュースサイトの記事に関して、近年ではフェイク・ニュースなどの社会的悪影響(脅威)が問題視されており、ニュースなどでも取り上げられている[2]。これに対して Facebook では、事実確認機関との連携によるニュースが真実か否かを示す「警告マーク」の表示をやめ、「関連記事」の表示や、「コミュニティのちから」で信頼性を見極めていく方針を打ち出している[3][4]。この方針は、ニュースの内容の真正性ではなく、社会知性や、信頼性、依存可能性に着目しているという点で、我々の方向との類似性がみられる。

2. 関心事にチェックイン・システム

本稿で言及する課題に関して、現象を観測した環境である「関心事にチェックイン・システム」に関して、その構成と検証の概要について説明する。なお、このシステムの詳細については、「Project LA Final Report」[7]を参照のこと。

「関心事にチェックイン・システム」は、コンテキスト・コンピューティングの参照モデルの一事例として実装した意思決定を支援するための一種のソーシャルメディアである。図 1 に「関心事にチェックイン・システム」の構成を示す。

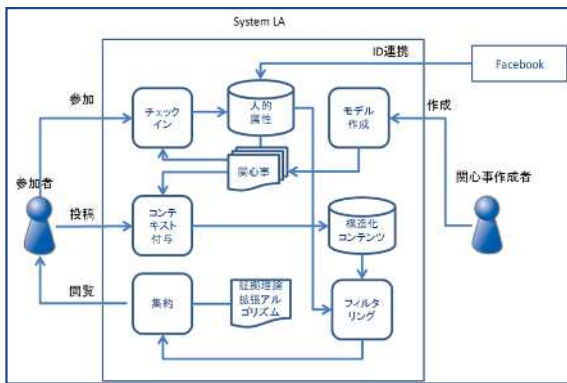


図 1 システムの構成

参加者は、課題の対象領域を示す「関心事」毎に情

報共有の場を作成する。任意の「関心事」に興味のある利用者は、その「関心事」の場に自身の属性・背景情報を開示することで「チェックイン」し、参加者となるそれぞれの「関心事」には、問題解決の代替案を示す一つ以上の「関心項目」が存在する。参加者はある時点の状況・意思を示す「コンテンツ」を投稿できる。「コンテンツ」は、関連する「関心項目」の評価(ポジティブ(+), ニュートラル(0), ネガティブ(-))と、その根拠や状況を背景とするテキストや写真からなる。「コンテンツ」は何度でも投稿可能であり、投稿ごとに「関心項目」の評価を変えることができる。

参加者が評価した「関心項目」を対象に、予め与えた集約アルゴリズムで集約し、利用者に提示する。現在は、集約アルゴリズムとして、デンプスター・シェファーの証拠理論[8]を採用している。これは、現地・現場で不確実な状況にいる参加者がすべての代替案を正確に評価できないことが前提となるケースが中心となるため、人間の主観に関わる不確実性の取り扱いが可能な理論体系が最適と判断したためである。

評価の集約は、システムが継続的に参加者の投稿の都度実施し、「鳥の目(関心項目の評価の集約結果のスナップショットで、全体の傾向を瞬時に把握可能なビューであり、実装では円グラフで示す)」、「魚の目(関心項目の評価の集約結果の時系列による変化状況で、意見の推移を示し、全体の流れを読んで、先を予測することが可能なビューであり、実装では折れ線グラフで示す)」、「虫の目(参加者が投稿した個々の「コンテンツ」で、参加者の関心項目に対する評価の根拠・証拠を確認するビューであり、実装ではタイムラインで示す)」の三つのビューで集約結果を参加者に提示する。

このシステムを用いて、サッカー観戦における選手の「活躍度の評価」と、気象災害訓練における「避難意思決定」を実施し、検証した。

サッカー観戦では、試合開始前からの期待から、試合中に至る評価の変化を掴むことができた。試合後の最終的な評価では、終盤に活躍した選手に高い評価が与えられがちであるが、リアルタイムに随時評価しているため、評価のバイアス(時間的遠近効果)は少なくなった。最終的には、特に活躍した選手に関しては、サッカー専門誌の評価と同等であったが、一部の選手に関しては専門家とは異なった視点で評価がなされ、専門家が見落とすかもしれない小さな予兆や現象を重要な情報として意味を汲み上げて形成し、意思決定に反映できる可能性があることを示した。

そして、気象災害訓練では、システムをうまく使うことで、全体の意識の変化を捉えることができ、その変化を捉えて自分の行動(意思決定)に反映することができることを示した。つまり、主観をもとにした多様

な観点でのエビデンス付きの情報を集約して適切に提示することで、現状の把握と目標の設定、手段選択の一助となり、それぞれの意思決定に影響を与えることが可能であることを示した。

3. 課題

関心事にチェックイン・システムを用いた検証では、参加者の76%が「意思決定に際して有用」との評価を得た。しかし、参加者が多くなると、特定の有識者の行動・発言をフォローしにくい、認知(正常性・多数派同調)バイアスを越えられない、小さな予兆や現象を重要な情報として意味を汲み上げて形成することができていない、といった現象が観測された。以下に、その内容を示す。

有識者や知見者が誰であるかを知らない、コミュニティに所属していない参加者は、大多数が行動に移した後により早く行動する場合がある。これは、いわゆる認知(正常性・多数派同調)バイアスと考えられ、危機には気づいていても「自分は大丈夫」と感じて、自身の周辺で発生していることを理解しない、もしくは、単純に多数派と行動を共にするという現象である。

また、全体の意識が変化する前段階においては、有識者などが自身の判断で行動に移す。次に、有識者のフォロワーがこれを見て行動に移し、遅れてマジョリティーが行動に移すという傾向がみられる。しかし、参加者が30名を超えて、単位時間当たりの投稿数が増えると、タイムライン(虫の目)から有識者の行動をトレースすることが困難となり、フォロワーが行動に移せなくなるという現象が発生した。

さらに、有識者と認知されていない参加者が、独創的な発想で投稿し、行動に移しても、他の参加者には全く影響を与えることができないという現象が発生した。その独創的な「関心項目」に関する評価がニュートラルとなり、他の多くのニュートラルな「関心項目」の中に埋もれてしまい、着目されていない。これでは、有識者と認知されていない参加者が小さな予兆や現象に気づいたとしても、重要な情報として意味を汲み上げられることなく、重要な気づきは埋もれてしまうこととなる。

これら観測された現象から三つの課題を抽出した。

- 【課題1】信頼度・確信度の高い有識者を識別する。
- 【課題2】有識者の発言・行動を参照しやすくする。
- 【課題3】有識者でない参加者であっても、独創的・重要な投稿をした場合は、それが取り上げられるようにする。

4. 対策案

以下、前記の課題に対する対策案を検討する。

【課題1】に関する対策としては、他の投稿者とのつながりを持たず、その投稿者の特性や投稿の重要性に気づかない参加者に対して、他の投稿者、もしくは投稿の信頼性を評価し、現在の意思決定とは異なっているが重要で説得力があると考えられる投稿を抽出して提示することで、認知バイアスを超えて意思決定を促す手法が考えられる。重要性と説得力のある投稿の抽出手法としては、投稿者の課題に対する専門性・有識度評価の反映、エビデンスの論理性評価などが考えられ、関連研究にあるように過去の行動・投稿をもとに、投稿者と投稿に関してもアルゴリズムで信頼性を算出できるのではないかと考えられる。

説得力という観点では、社会心理学、認知社会学的な分析とアプローチが求められる。我々は、議論の技法であるトゥールミン・モデルを使ってコンテンツの確信度を表現できるのではないかと考え、検討を進めている。トゥールミン・モデルは、トゥールミンの書籍「The Use of Argument(邦題:議論の技法)」[15]に記載されている議論における論証のためのモデルである。三段論法などの形式論理では表現が不可能な、不確実で蓋然性の伴う現実社会の中での主張をモデル化することができる。具体的には、図2に示すような構造[16]で、主張(Claim)、根拠(Data)、論拠(Warrant)、反駁/例

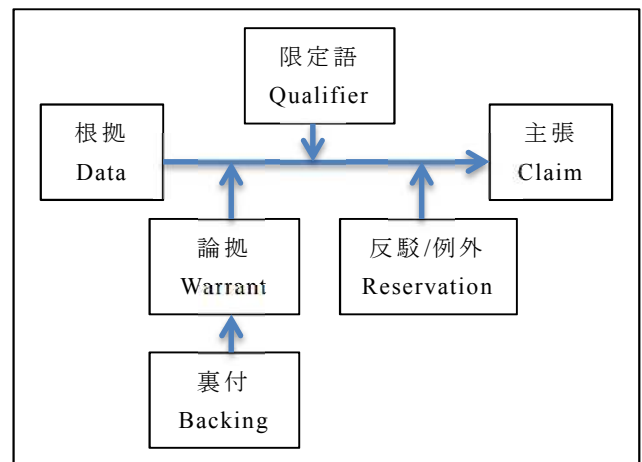


図2 トールミン・モデル

外(Reservation)、限定語(Qualifier)、裏付(Backing)を用いて論証する。システムへの適用として、例えば、システムが重要と判断した投稿(主張)に関して、対話的に根拠や論拠、裏付け、反駁などの入力促し、主張に関する限定語を明確化する。これにより、その投稿が支持(不支持)する関心項目の評価に関する確信度を算出できる。投稿者への信頼度・専門性が高く、論理構造を示し、確信度が高い投稿には説得力があると言えるのではないか。ただし、トゥールミン・モデルで異なる意見を提示された参加者が、反論するなど、さらに議論を進めるようであると、全体の構造が複雑

化し、システムとしての評価が困難になることが問題となる。

近年では、異種混合機械学習[9]のように説明力を備えた機械学習手法が実用化されており、今後は、機械が何らかの論理構造を持って、利用者に対して説得をするようになるかもしれない。

【課題 2】に関しては、タイムラインへフォローしている参加者の投稿のみを表示することが考えられる。つまり、Twitter や Facebook のように参加者間に関係性を持たせて、ソーシャル・ネットワークを構築し、このグラフ構造を用いて、タイムラインへの表示を制御するアイデアである。ソーシャル・ネットワークに関する分析技術が活用可能となり、他の課題の対策にも活用が見込める。しかし、この際に、ある課題に関する有識者が、必ずしも別の課題に関する有識者ではないため、課題の領域ごとにネットワークを構築する必要がある。換言すると、任意の集団・投稿群から、個々の参加者、もしくは投稿の信頼性を評価して抽出することとなり、【課題 1】と同様の課題と考えられる。

ソーシャル・ネットワークを介した情報は、ネットワーク効果により、マスメディアを介した場合と比較して、高速に伝達されることが知られている[17]。しかし、その端緒では、誰かが特定の情報を重要なものとして意味を汲み上げ、信頼度を付与することが必要である。この行為の発生を偶然に頼ると、汲み上げに時間がかかるか、汲み上げられないといったことが発生する。そこで、【課題 3】への対策として、あまり注目されていないニュートラルな評価の関心項目を取り上げ、そこに含まれる投稿や投稿者に関して、信頼性の評価を行うことが考えられる。評価の方法としては、投稿者による信頼(確信)度の付与、投稿者の課題領域に関する知識の試験、他の投稿者からの評価の集計、エビデンスの確からしさの算出、投稿の参照関係からの信憑性の算出、共感・信頼関係にある第三の投稿者との類似度からの推定などがあげられる。また、偶然性の確率を向上させるため、投稿や投稿者の評価を行わずに、注目されていないニュートラルな評価の関心項目の中から無作為に投稿を抽出して参加者に提示し、参加者に強制的に評価させることも考えられる。

ユーザインタフェースとしては、全体の意識やタイムラインや全体の意識、意識の変化とは別に、注目・評価すべき投稿と関心項目、およびその背景・理由を参加者に提示し、参加者から積極的に評価を得るような「第四の目」が必要であろう。

5. 想定活用事例

先端 IT 活用推進コンソーシアムは、クラウドテクノロジー活用部会、コンテキスト・コンピューティング

研究部会、ビジネス AR 研究部会、UX 技術部会、NUI 活用部会の 5 つの部会を中心に活動している。そして、これらの部会の活動成果を持ち寄り、協働プロジェクトとして、2015 年度より「空気を読む家」をテーマに活動している[18][19][20]。先端 IT 活用推進コンソーシアムでは、「深層学習」と「IoT」に着目し、これらの技術、およびその組み合わせの有効性を確認するための実証システムを構築している。「空気を読む家」は、従来の自動化を中心としたスマート・ハウスとは異なり、人間の行動を観察し、世の中の知恵を取り入れて、人間とともに成長し、変化することで、安心できる、居心地の良い空間の実現をコンセプトとしている。この活動の中で、「忘れ物を探してくれる、出かける時に忘れ物を教えてくれる、『空気を読む家』のリビング」の実現に向けた技術検証を実施している。

この活動の中で、前記課題の対策の一部を活用し、検証すること可能であると考えている。ここでは、主にセンサー・データや画像認識結果を投稿ととらえ、事前に構築したこれらの情報の関係性からツールミン・モデルの論理構造を導くことで、信頼性の高い情報を提示することによって、居心地の良さにつなげることを目標としている。このとき、信頼性の高さとは、説得力の高さに比例し、論理的であることが求められることを前提としている。

まず、普通の家と「空気を読む家」での二つのシナリオを設定し、「空気を読む家」におけるシナリオを実現するための技術を検討する。

次に、家の中での忘れ物を分類し、それぞれに関して課題の特性などを分析した。家の中の忘れ物を、表 1 のように四つに分類した。

表 1 家の中での忘れ物の分類

	家の中	外出先・外出中
日常的	Type A: めがね, リモコン, 鍵, 薬, ... 消耗品(牛乳, 野菜, 常備薬, ...)	Type C: 財布, 定期券, 社員証, 学生証, 車の鍵, スマートフォン, ハンカチ, エコバッグ, ...
非日常的	Type B: 爪切り, 認印, ...	Type D: 洗面用具, クーポン, チケット, ...

Type A は、日常的に使用されるものが対象であり、紛失してから必要になるまでの時間が短いため、紛失物の発見は容易であると考えられる。また、管理対象の個体の数は限定的であり、RFID やセンサの取り付けによって個体識別・管理が容易であると考えられる。

近年では、BLE を利用した紛失防止アクセサリが多数販売されており(例: Wistiki[22], MAMORIO[23], Qrio[24]), 重要なものにそのアクセサリを付けておくと、紛失時にスマートフォンに通知されたり、スマートフォンからアクセサリを鳴動させたりすることなどが可能である。

Type B は、日常的には使用されないもので、しばしば共有されるため、紛失してから必要になるまでの時間が長い上に、紛失した人と必要な人が異なることがあり、探し出すのに時間がかかる。さらに、管理対象の個体の数が多いため、機械による個体識別・管理は現実的ではない。そこで、人と機械が協働することで、定式化可能な部分を機械が担い、人が不確実性を補うことで、紛失したものの行方を探り当てることを検討した。

この Type B の忘れ物として、「爪切り」を題材にシナリオを設定した。普通の家のシナリオでは、家族で共用しているレターボックス内の「爪切り」が、使用者が移動させたまま元の習慣的に決められた場所(レターボックス内)に戻さないままにしていると、次に使用する人物が「爪切り」を見つけられない(紛失した)、という問題が発生する。一方、「空気を読む家」では、キッチンスケールとウェブカメラを組み合わせ、レターボックス内から「爪切り」を持ち出した人物の写真を保存し、レターボックス内の状態変化を記録しておく。次に使用する人物が「爪切り」を見つけられなかったとき、「家」に問い合わせると、「爪切り」を持ち出した人物が「行方を知っている」ことが指摘される。

この「空気を読む家」のシナリオでは、過去に持ち出した人物が、現在の行方を知っていると指摘されるだけであり、指摘された人物にとっては、その指摘の信頼性(「家」にとっての確信度)が不明確であり、身に覚えがなければ、容易に否認されてしまう。

これを、レターボックス内の状態変化の記録と、他のカメラなどのセンサの記録を「裏付(backing)」として、図 3 のようにトゥールミン・モデルで提示することで、指摘の信頼性と指摘を受けた人物の納得感が向上する。これにより、当人も「爪切り」の行方の手掛かりを思い出すきっかけとなる。

そして、Type C は、日常的な目的で、繰り返し実施される行為に付随し、主に外出中に使用され、個人の環境や状況に応じて異なる固定的なセットである。一般的には、「いつもの行動」がとれていれば、忘れることはないはずであると考えられる。忘れる原因としては、慌てていた、集中力を欠いていた、鞆や服装を変えたなどが仮説となる。つまり、日々の人間の行動パターンに対して、「忘れ物のあり/なし」などのラベルを付与することで、定式化できる可能性がある(図 4)。

定式化が可能であれば、アルゴリズムでの検知や行動と結果の相関からルール of 推定が可能となる。このとき、具体的な忘れ物を指摘可能かどうか、個人の特質・癖に依存すると考えられるのと同様に、多数の個人が同様の行動パターンで忘れ物をするかどうかは、個人の特質・癖に依存するため、アルゴリズムでの検

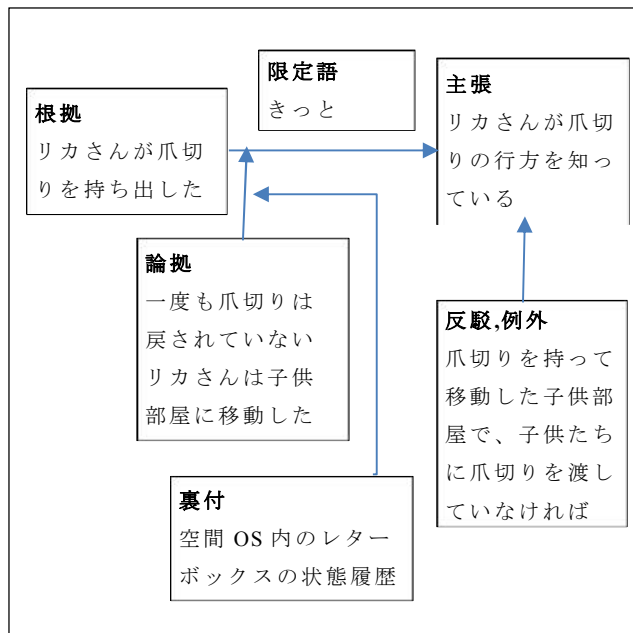


図 3 トゥールミン・モデルによる主張に至る論理構造と確信度の提示

知での解決は困難であろう。個人の行動と結果の相関から抽出されたルールを適用することで、Type B と同様に、トゥールミン・モデルに沿って、その根拠や論拠、例外を限定語とともに主張することが可能(図 5)となり、そのルールやモデルを分析することで、忘れ物をしないように生活習慣を改善できる可能性がある。

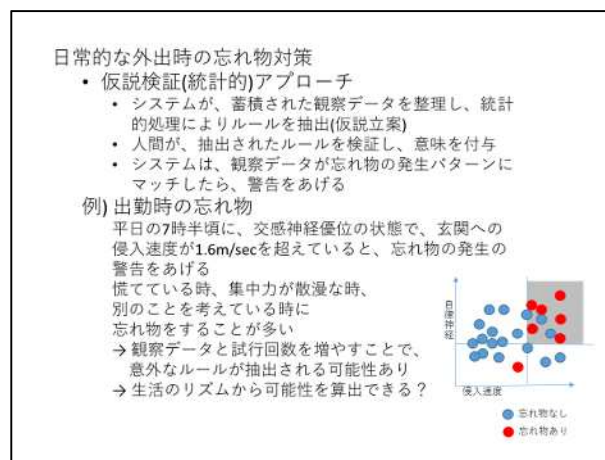


図 4 日常的な行動に関連する忘れ物対策

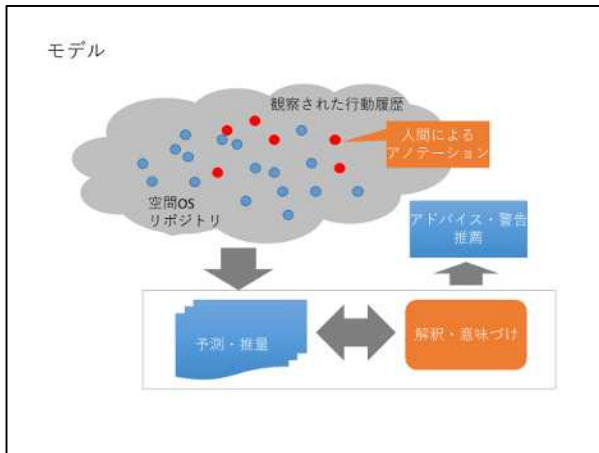


図 5 対策の概念モデル(日常行動)

Type D は、非日常的な目的で、単発的に実施される行為に付随し、主に外出中に使用され、目的を共有する人たちが共通なセットである。このシナリオでは、機械が個人のプロフィールと予定・目的から似た人をフィルタリングしたり、過去の同一予定・目的での自身がアノテーションした経験から、その行動を確認・振り返ったりして、特徴的な行動をピックアップし、対象者に警告する。警告された対象者は、その警告内容からインスパイアされて、忘れ物を防止できるというアイデアである。このときの対策の概念モデルを図 6 に示す。

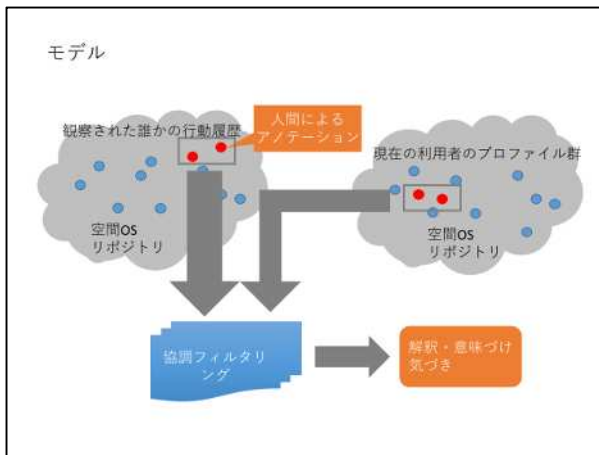


図 6 対策の概念モデル(非日常行動)

コンテキスト・コンピューティングでは、「関心事にチェックイン」と「忘れ物対策」の両者の課題に対して、図 7 のような同型のモデルで、意思決定の支援と信頼性の提示を実現可能であると想定している。

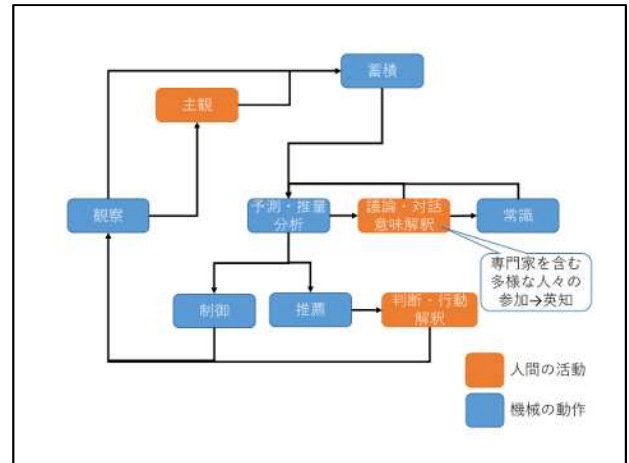


図 7 コンテキスト・コンピューティングの処理モデル

この処理モデルでは、なんらかの仮説をもとに、機械がセンサやカメラを使って観察し、人間の主観と紐付けて蓄積する。蓄積されたデータを分析して予測・推量した結果を、専門家を含む多様な人々が対話や議論を通じて、その意味を解釈し、結果を機械や人間にフィードバックする。このとき、一部は常識としてアルゴリズム化することがある。意味解釈された分析結果からルールを抽出し、機器の制御や、人間への推薦を行う。推薦には、蓄積された情報と抽出したルールから、根拠・論拠を提示可能としておく。人間は機械から推薦された情報をもとに、個人で判断して行動する。これらの一連の活動を繰り返すことで、ルールを洗練していくことが可能である。

6. 関連研究

加藤らの報告[34]では、情報の信頼性の意味を reliability と、trustworthiness, credibility に分類し、信頼と信頼性という観点での評価手法について整理している。ここでは、情報の発信者の意図や発信者への期待と信頼の関係に言及している。また、ウェブサイトなどでは、そのデザインや文体などの皮相的要素から信頼性が評価できるとしている。この中で、我々の求める信頼性は、その情報が蓋然性を伴うものであるため、trustworthiness(主体に対して、ある事柄に関して信頼する)が相当することがわかった。

小山の報告[33]では、ヒューマンコンピューテーションの品質管理のために、参加者の信頼性や能力の評価方法を提示している。その中では、参加者の自己評価や課題領域に関する質問応答、参加者の過去の承認率/正解率、認知心理学における確信度判断、参加者間での多数決、EM 法による能力推定などがあげられており、本活動においても適用が可能な手法がある。

南らの研究[25]では、既知のユーザに対する信頼度に基づいて、そのユーザの特徴と未知のユーザの特徴の類似度から、未知のユーザの信頼度を推定する手法が提案されている。この手法は、評価したレビューのその人らしさを考慮するなど、信頼度というより、共感度とも言うべきものであるとも考えられる。この提案では、レビュー対象文書分野は考慮されていないが、課題領域に応じて個々に信頼度を計算することで、課題に最適な信頼度をもつ参加者を選出することが可能となると考えられる。

片山らの研究[26]では、ブログのコンテンツの特徴からスパムブログか否かを SVM によって判定し、その分離平面からの距離をブログの信頼性と定義し、ブログの信頼性を評価している。SVM のような機械学習手法で信頼性を算出した場合の課題は、そのコンテンツが信頼できるかどうかの「説得力」に欠けることである。【課題 2】のように、認知バイアスにとらわれた参加者に対して、その背景・理由・論理が提示できない提案は、受け入れられないのではないだろうか。

吉本らの研究[27]では、Retweet の数や発信、引用する情報の豊富さ、フォロワー数の関係から、投稿者の信頼度を算出する手法が提案されている。単純な集計では、議論の場で見られるような反駁や反論、確認のための Retweet の扱いが困難ではないかと考えられる。

金子らの研究[28]では、他のユーザの新しい創作活動を誘発するコンテンツをクオリティと定義し、あるコンテンツが他のコンテンツを参照して作られたことを影響伝播として、参照元のコンテンツが持つすべての影響伝播について伝播先のランキングで重み付けした和を、参照元のクオリティのランクとする方法が提案されている。この派生的に創作されたコンテンツが、もとのコンテンツを補強する論拠・反駁として捉えることが可能であれば、同様に、影響伝播が、参照元のコンテンツの信頼性として評価することが可能となる。

鈴木らの研究[29]では、長い編集期間を経て残存している記述は信頼度が高いと仮定し、高い信頼度の記事を記述した編集者は信頼度を高くするという手法が提案されている。これは、Wikipedia が信頼度の低い記述が正しい記述に常時置き換えられているという特徴を利用した手法である。この手法は、コンテンツに信頼度の高い Wikipedia の記事へのリンクを含み、その記事が課題領域と関連していれば、そのコンテンツの信頼度を高くするといったように応用可能であろう。

鈴木らの研究[30]では、Wikipedia などから高い信頼度で知識(オントロジー)を自動抽出する手法として、記述変更後の残存文字の割合を記述の変更の信頼度として測定する手法が提案されている。これも同様に、課題の対象領域に関連する高信頼知識が引用・参照さ

れている投稿は、同様に信頼性が高いと考えられる可能性がある。

河中らの研究[31]では、係り受け解析と自作した評価項目辞書を用いてレビューから評価項目に関連する情報を抽出し、閲覧者が求める評価項目が多く含まれるレビューを有用と判断する手法が提案されている。投稿からキーワードを抽出し、参加者の課題の対象領域に関するキーワードを多く含む投稿を、関連性が高い投稿と判断するような活用が考えられる。

川本らの研究[32]では、ユーザ間で情報共有が連鎖することによって引き起こされる情報拡散を情報カスケードと呼び、社会的影響力を持つ情報カスケードは 600 以上であることから、教師あり学習に基づく分類器により解く手法を提案している。情報カスケードと情報の拡散速度は、ともにその情報の社会的な影響度をあらわすと考えられ、高いカスケードと拡散速度を持つ情報の信頼性は、慎重に評価しなければならない。そのため、初期の段階でカスケードと拡散速度を予測することが必要であると考えられる。

7. おわりに

本稿では、コンテキスト・コンピューティングにおける投稿の信頼性評価の手法について議論した。まず、コンテキスト・コンピューティングの参照アーキテクチャを提示し、検証活動からわかった課題について整理を行い、その課題への対策を提案し、関連する研究を紹介した。対策案では、論証の手法であるツールミン・モデルを用いて、機械の提案する情報に対して、説得力を増す手法について言及した。

人間の認知限界を超えて、行動を促すためには、様々なアプローチが考えられる。医療や福祉などにおいては、行動変容ステージモデル[35]に基づく手法が用いられている。これは、無関心期にある患者を、共感や信頼を元に対話を続け、関心期・準備期・実行期・維持期とステージを進めるアプローチである。このアプローチは、患者が自らの意志で変容することを目指している。つまり、変容することが概ね善であるとの前提があるように見える。こうしたカウンセリング的な手法が災害時や物の逸失時に有効ではないだろう。つまり、課題の対象領域と個人ごとに取り扱うべき信頼性は異なり、それぞれの場面に応じたアプローチが求められる。さらに研究を進めるためには、我々のある買う信頼性とは何か、個人化/価値観とは何かに関して議論を深めていく必要がある。

本活動は始まったばかりであり、具体的な手法の提案にはいたっていない。今後は、関連研究の調査を進め、議論を通じて手法を開発しながら、検証・実証方

法を検討し、実データを用いた検証・実証活動を進めていく予定である。

参 考 文 献

- [1] Daniel Goleman, Social Intelligence: The New Science of Human Relationships, Bantam, 2006.
- [2] NHK, “フェイク・ニュース”の脅威, <<https://www.nhk.or.jp/kokusaihoudou/catch/archive/2017/01/0130.html>>
- [3] Mark Zuckerberg, Building Global Community, <<https://www.facebook.com/notes/mark-zuckerberg/building-global-community/10154544292806634>>
- [4] Mark Zuckerberg, Post on 2018-01-20, <<https://www.facebook.com/zuck/posts/10104445245963251>>
- [5] 牧野友紀,道村唯夫,飯沢篤志,小林茂,和泉憲明,“コンテキスト・コンピューティングの構想”, 知能ソフトウェア工学研究会, 2014.
- [6] 牧野友紀,道村唯夫,飯沢篤志,小林茂,和泉憲明,“コンテキスト・コンピューティングとその応用”, DEIM Forum 2014, E7-3, 2014.
- [7] 先端 IT 活用推進コンソーシアム, ProjectLA Final Report, <http://aitc.jp/projects/la/ProjectLA_Final_Report_r2.0.pdf>
- [8] Shafer.G,A,Mathematical Theory of Evidence, Princeton University Press,1976.
- [9] 日本電気株式会社, 異種混合機械学習, <<http://jpn.nec.com/ai/analyze/pattern.html>>
- [10] 神沼靖子,内木哲也,“基礎情報システム論—情報空間とデザイン”, pp.15-17, 共立出版, 1999.
- [11] F.A. Hayek, 『自由の価値 - 自由の条件<I>』(ハイエク全集 1-5)(矢島鈞次 監修), 春秋社, 1960.
- [12] 西垣通,“集合知とは何か”, 中央公論新社, 2013.
- [13] 西垣通,“ビッグデータと人工知能”, 中央公論新社, 2016.
- [14] 西田豊明,角康之,松村真宏,“社会知デザイン”, オーム社, 2009.
- [15] Stephen Toulmin,The Use of Argument, Cambridge University Press, 2003.
戸田山和久,福澤一吉訳, 議論の技法, 東京図書, 2011.
- [16] 福澤一吉, 議論のレッスン, NHK 出版, 2002.
- [17] 平塚千尋, 新版 災害情報とメディア, リベルタ出版, 2012.
- [18] 先端 IT 活用推進コンソーシアム, “情報処理学会ソフトウェア Japan2016 IT フォーラムセッション「空気を読む家」”, <http://www.ipsj.or.jp/event/sj/sj2016/IT-F_AITC.html>.
- [19] 先端 IT 活用推進コンソーシアム, “情報処理学会ソフトウェア Japan2017 IT フォーラムセッション「空気を読む家」”, <http://www.ipsj.or.jp/event/sj/sj2017/IT-F_AITC.html>.
- [20] 先端 IT 活用推進コンソーシアム, “情報処理学会ソフトウェア Japan2018 IT フォーラムセッション「空気を読む家」”, <http://www.ipsj.or.jp/event/sj/sj2018/IT-F_AITC.html>.
- [21] 松山憲和, “協働プロジェクト『空気を読む家』”, <https://www.slideshare.net/aitc_jp/2018-it1> .
- [22] Starck, Wistiki by Starck Aha!, <<https://wisitiki.jp/>>
- [23] MAMORIO 株式会社, MAMORIO, <<http://mamorio.jp>>.
- [24] SONY, Qrio Smart Tag, <<https://qrio.me/smarrantag/>>.
- [25] 南大智,牛尼剛聡, “このユーザは信頼に値するか? -SNS における協調的な信頼推定モデル”, DEIM Forum 2017 B1-4
- [26] 片山太一,佐藤有記,宇津呂武仁,芳中隆幸,河田容英,福原知宏, “機械学習を用いたスパムブログ検出における信頼度の利用”, DEIM Forum 2009 B9-6.
- [27] 吉本和紀,鈴木優,吉川正俊, “マイクロブログにおける他社への影響を考慮した投稿者の重要度推定手法”, DEIM Forum 2010 C4-4.
- [28] 金子鷹弥, 牛尼剛聡, “投稿型サイトにおける影響伝播を利用したコンテンツのクオリティを考慮したランキング手法”, DEIM Forum 2010 C3-5.
- [29] 鈴木優,吉川正俊, “CredibilityRank:編集履歴と著者情報を用いた Wikipedia の記事信頼度算出手法”, DEIM Forum 2011 F1-1.
- [30] 鈴木優,石川佳治, “信頼度を考慮した知識の構造化”, DEIM Forum 2011 F3-2.
- [31] 河中照平,井上潮, “閲覧者にとって有用性の高い Web ユーザレビューランク付け手法の検討”, DEIM Forum 2014 B5-5.
- [32] 川本貴史,豊田正史,吉永直樹, “マイクロブログからの社会的影響力を持つ情報カスケードの早期検知”, DEIM Forum 2016 A6-2.
- [33] 小山聡, “ヒューマンコンピューテーションの品質管理”, 人工知能学会誌, pp.27-33, 2014.
- [34] 加藤義清,黒橋禎夫,江本浩, “情報コンテンツの信頼性とその評価技術”, 人工知能学会研究会資料, SIG-SWO-A602-01.
- [35] 菅家智史, “行動変容の基礎知識”, <http://www.fmu.ac.jp/home/comfam/study/pdf/30_file02.pdf>