

直接調停要約自動生成システム HERMeS の 言論マップとの連携

石下 円香[†] 渋木 英潔[‡] 中野 正寛[†] 宮崎 林太郎[†] 永井 隆広[†] 森 辰則[‡]
[†]横浜国立大学 大学院 環境情報学府 [‡]横浜国立大学 大学院 環境情報研究院
 E-mail: {ishioroshi,shib,nakano,rintaro,nagadon,mori}@forest.eis.ynu.ac.jp

1 はじめに

Web上に存在する情報は、ブロードバンド化の進展やブログ等の普及に伴い、爆発的に増加し続けている。これらの情報の中には、出所が不確かな情報や利用者に不利益をもたらす情報などが含まれており、信頼できる情報を利用者が容易に得るための技術に対する要望が高まっている。そこで、我々は、利用者の信憑性判断を支援する技術の実現に向けて研究を行っている [3]。

現在、ある情報の信憑性を Web のみを情報源として判断しようとした場合、Web 検索エンジンにより上位にランキングされた文書集合を読んで判断することが多い。しかしながら、その文書集合に判断したい情報の内容を肯定する文書と否定する文書の両方が含まれている場合、その対立関係をどのように読み解くべきかに関する手がかりを、検索エンジンは示さない。ここでの対立関係の読み解き方とは、例えば、一方の内容が間違っているのか、それとも、両方の内容が正しく両立できるのか、といった点に関する可能性の示唆であり、もしも両立できるのであれば、何故対立しているようにみえるのかに関する解説を提示することが望ましい。

以上のことから、我々は、一見対立しているようにみえるが実際は両立可能な関係にある 2 言明に対して、両立可能となる状況を簡潔に提示する、調停要約を提案している [1]。我々は、利用者が信憑性を判断したい言明 (以後、「着目言明」と記す) が入力された際に調停要約を作成する、「調停要約自動生成システム HERMeS」 [7] の作成を進めており、現在は直接調停要約の自動生成課題に取り組んでいる [6, 2]。文献 [6] では、調停要約として、直接調停要約と間接調停要約の 2 種類が定義されているが、本稿では直接調停要約を対象としており、以後、直接調停要約を単に調停要約と記す。

図 1 に調停要約の例を示す。着目言明に対して、対立関係にあるように見える記述を Web 文書から抽出し、(P) と (N) のボックス内に表示している。Web 上には、ある対立関係について、それらが両立可能であることを示した記述が存在していることがある。着目言明を用いて Web 文書検索で得られた文書集合から、そのような記述をパッセージ単位で抽出することが調停要約の基本的な考え方である。通常の文書要約では、要約対象の文書が入力として与えられるが、本稿で想定している要約過程では情報検索により得られた文書集合を要約対象としている。調停要約として抽出されたパッセージは (M) のボックスに表示している。(M) のボックスの下のコメントには、対立関係にあるようにみえる 2 言明が両立可能となる視点 (以後、調停視点と記す) を表示している。

着目言明: 朝バナナダイエットでダイエットできる?

肯定的意見や根拠 (P) バナナは低カロリーで満腹感があります。 **否定的意見や根拠** (N) バナナは果物の中では水分が少ないためカロリーは高めです。

「バナナのカロリーは低い」という点で一見対立していますが、以下の説明で対立が解消できるか調べましょう。

読み解き方のガイド (M) それと、フルーツが**お菓子やご飯より低カロリー**なのは当たり前。**カロリーが低いかどうかは何と比べて低いのかアッてことがない**と意味がない。実際はバナナは**フルーツの中でカロリーは高い**ほうです。オレンジ、みかん、グレープフルーツ、さくらんぼ、キウイ、ナシ、メロンなどのほうがカロリーは低いです。なぜバナナで朝食を代用できるのか、それは裏を返せば「十分なカロリーを摂取できるから」です。カロリーが低かったら朝バナナダイエットは成立しません。ハニースポットが出ているバナナはさらにカロリーが高いです。

コメント: 「高い、低い」は相対的な表現です。「**お菓子やご飯より**」と「**フルーツの中で**」で比較対象が異なっていますか?

図 1: 調停要約の例

1 つの着目言明に対して調停視点は 1 つとは限らない。一方、1 つの調停要約が持つ調停視点は 1 つであるため、ただ 1 つの調停要約で調停視点を網羅することは不可能である。そのため、利用者には複数の調停要約を提示することが前提となる。利用者に提示する調停要約群としては、なるべく少数の調停要約で、複数の調停視点を網羅できる調停要約群であることが理想である。そのため、調停要約を自動生成するに当たっては、調停要約が精度良く生成できるだけでなく、違った調停視点を持つ多様な調停要約が得られることが望ましい。

本稿では、調停要約の精度向上及び多様性の確保のために、言論マップ [5] の出力を利用した調停要約生成手法を提案する。提案する手法では、中野ら [6] の手法を基本とし、文書集合を取得する際に言論マップを利用する。2 節で基本となる調停要約の自動生成手法について述べる。3 節で言論マップを中心とする関連研究について述べ、4 節で言論マップとの連携版の手法について述べる。5 節では、基本的な手法で生成された調停要約と、言論マップとの連携版の手法で生成された調停要約の精度比較及び結果の考察を行ない。6 節でまとめを述べる。

2 基本版システム

本節では、提案するシステムの基本となっている中野ら [6] のシステムの概要を述べる。

以後、中野ら [6] が提案した調停要約自動生成システムを「基本版システム」、本稿で提案する言論マップと連携した調停要約自動生成システムを「連携版システム」と定義する。

基本版システムの処理の流れを図 2(A) に示す。各処理の細部については文献 [6] を参照されたい。基本版システムでは、着目言明と対立言明を用いて Web 文書検

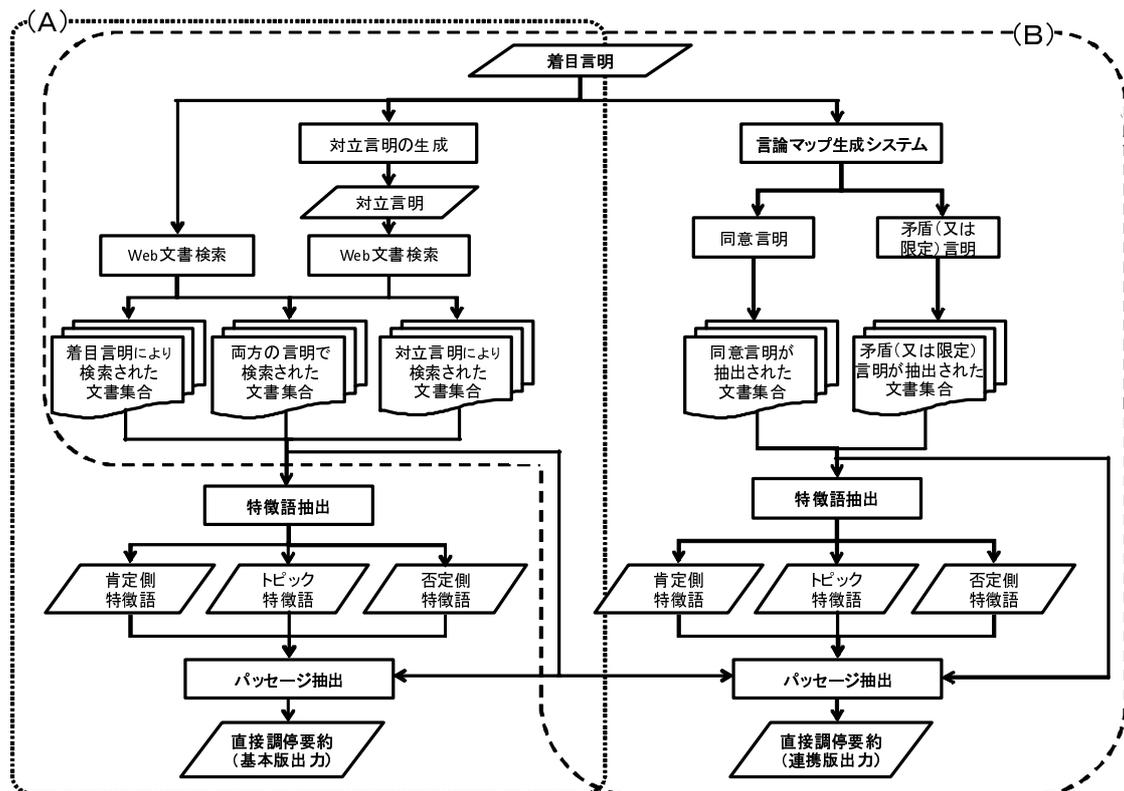


図 2: 調停要約自動生成の流れ ((A): 基本版システム, (B): 連携版システム)

索をすることで得られた文書集合から、調停要約として適切なパッセージ群を抽出する。調停要約として相応しいパッセージを抽出するために、着目言明と関連が高い単語であるトピック特徴語と、着目言明を肯定又は否定する意見や根拠等に現れやすい単語である肯定側特徴語と否定側特徴語の、3種類の特徴語に基づいた手法を用いている。

着目言明が利用者により入力されると、着目言明と反対の極性を持つ対立言明の生成を行なう。対立言明の生成には、対義語辞書を用いて、着目言明中の1語をその対義語で置換することにより生成される。次に、着目言明と対立言明のそれぞれを用いてWeb文書検索を行なう。検索された文書集合は、着目言明でのみ検索された文書集合(着目言明に肯定的な文書集合)と、対立言明でのみ検索された文書集合(着目言明に否定的な文書集合)と、両方の言明で検索された文書集合に分けられ、肯定側特徴語集合と否定側特徴語集合を抽出するために用いられる。

次に、取得した着目言明に肯定的な文書集合と着目言明に否定的な文書集合を用いて肯定側特徴語集合と否定側特徴語集合を抽出する。特徴語の取得では、それぞれの文書集合中の語の頻度分布を用いる。着目言明に肯定的な文書集合中では高頻度で出現するが、着目言明に否定的な文書集合中では出現頻度が低い語を肯定側特徴語として抽出し、その逆の場合の、着目言明に肯定的な文書集合中では低頻度で、着目言明に否定的な文書集合中では高頻度の語を否定側特徴語として抽出する。両方の文書集合中で共に高頻度(又は共に低頻度)の語は中立語とし、肯定側特徴語にも否定側特徴語にも含めな

い。

そして、検索された文書中の各パッセージについて調停要約としてのスコアを計算する。パッセージのスコア付けには、抽出された肯定側特徴語集合と否定側特徴語集合と合わせて、着目言明から抽出されたトピック特徴語集合を利用する。まず、3種類の特徴語集合を1つの特徴語集合とみなし、パッセージ中に現れる特徴語の異なり数によってパッセージのスコア付けを行なう。次に、パッセージ中に、トピック特徴語、肯定側特徴語、否定側特徴語の3種類が全て現れる場合、公平性の観点からそのパッセージは調停要約である可能性が高いとして、スコアにボーナスを与え、最終的なパッセージのスコアとする。最後に、スコアに従ってパッセージを出力する。

基本版システムの本質は、検索された文書集合を、着目言明に肯定的な文書集合と、否定的な文書集合に分けるところにある。分けられた文書集合を用いて、パッセージのスコア付けに使う肯定側特徴語と否定側特徴語を抽出するため、着目言明に肯定的な文書集合と、否定的な文書集合をいかに取得するかが重要である。

3 関連研究

信憑性の判断を支援する技術には幾つかのアプローチが考えられる。まず、利用者が着目するトピックに対して、言論間に存在する根拠情報や矛盾・対立情報といった論理的关系を提示することで、利用者が情報を多角的に俯瞰することを支援する技術である。赤峯ら[4]や河原ら[8]は、述語項構造に基づき、あるトピックに関する主要・対立表現を俯瞰的に提示するための

システム WISDOM を開発している。調停要約自動生成システム HERMeS は主要・対立表現を提示する点では WISDOM と同様であるが、要約により読み解き方を提示する点で異なっている。

村上ら [5] は利用者の情報信憑性判断を支援するために、言明間に存在する論理的関係を解析してマップ化する言論マップの生成に関する検討を行っている。言論マップでは、ある言明に関連する情報を 6 種類のカテゴリに分けて提示することで利用者による信憑性判断の支援をしている。利用者には提示すべき 6 種類のカテゴリとして、「同意」、「同意言明の根拠」、「矛盾」、「矛盾言明の根拠」、「限定」、「限定言明の根拠」が定義されている。「同意」は着目言明とおおよそ同じ意味を持つ言明である。「矛盾」は着目言明と同時に成り立たない言明であり、「限定」は着目言明の範囲や程度を制限する言明である。また、「同意言明の根拠」、「矛盾言明の根拠」、「限定言明の根拠」はそれぞれの言明を支持する根拠を述べる言明である。

我々は、言論マップにおいてカテゴリ分けされた言明がどの文書に由来するかに着目し、着目言明に対して肯定的な文書集合と否定的な文書集合の収集に言論マップを利用する。

4 直接調停要約自動生成システムと言論マップとの連携

本節では、まず、言論マップを利用する目的と方法について述べ、次に言論マップと連携した調停要約自動生成システムの処理の流れを述べる。

4.1 基本版システムの問題点に対する言論マップの利用

基本版システムでは、着目言明に否定的な文書集合を取得するために、対義語辞書を用いて対立言明を生成し、その対立言明を用いて Web 文書検索を行なうという手法を用いている。

しかし、この手法では、着目言明「地球温暖化によって海面が上昇する」に対して「地球寒冷化によって海面が上昇する」といったような、実際の Web 文書に記述されているとは考えにくい言明が作られてしまい、対立言明側の文書検索でほとんど文書が取得できないことがある。また、実際の Web 文書に記述されているとは考えにくい言明をクエリとして検索された文書群は着目言明に否定的な文書集合としては質が悪いことが予想され、特徴語の取得に悪影響を及ぼしている恐れもある。

我々はこの問題を解決するために、着目言明に肯定的な文書集合と否定的な文書集合を取得するための一つの方法として、言論マップを利用する。言論マップにおける「同意」は着目言明に対して肯定的な言明であり、「矛盾」、「限定」は着目言明に対して否定的な言明といえる。そのため、「同意」の言明が抽出された元文書は着目言明に対して肯定的な文書であり、「矛盾」又は「限定」の言明が抽出された元文書は着目言明に対して否定的な文書であると考え、文書集合の取得に利用する。また、図 2 では省略されているが、調停要約においては対立する意見だけでなく根拠を含んだパッセージを抽出することも重要となるため、「同意言明の根拠」、「矛盾言明の根拠」、「限定意見の根拠」のそれぞれの

カテゴリの言明の元文書も同時に利用する。それぞれカテゴリ分けされた言明は、文書集合を得る目的で使用するには十分な量がある上、得られる文書集合はカテゴリ分けされた言明の元文書であるため、着目言明に対して肯定的(又は否定的)な文書集合として質が良いと考えられる。

このように言論マップを利用することで、着目言明に対して否定的な文書集合の量と質の問題を同時に解決できる。このことにより、肯定側特徴語と否定側特徴語がより洗練され、調停要約の精度向上が期待できる。さらに、基本版システムでは抽出できなかった特徴語が抽出されることにより、基本版システムでは見つけれなかった調停視点を持つ調停要約が得られ、調停要約の多様性が増すことが考えられる。

4.2 連携版システムの処理の流れ

連携版システムの処理の流れを図 2(B) に示す。連携版システムにおいても、トピック特徴語、肯定側特徴語、否定側特徴語の 3 種類の特徴語に基づいてパッセージを直接調停要約として抽出する点では基本版システムと変わりはない。着目言明に肯定的な文書集合と着目言明に否定的な文書集合を取得する際に、言論マップを用いているという点で基本版システムと異なっている。

利用者により入力された着目言明は、まず言論マップ生成システムに入力される。言論マップの結果を取得し、「同意」及び「同意言明の根拠」カテゴリの言明の元文書集合を、着目言明に肯定的な文書集合として取得し、「矛盾」及び「矛盾言明の根拠」(又は「限定」及び「限定言明の根拠」)カテゴリの言明の元文書集合を、着目言明に否定的な文書集合として取得する。

次に、基本版システムと同様に、取得した着目言明に肯定的な文書集合と着目言明に否定的な文書集合を用いて、肯定側特徴語集合と否定側特徴語集合を抽出する。

そして、検索された文書中の各パッセージについて調停要約としてのスコアを計算する。各パッセージのスコア付けの方法は、基本版システムと同様である。言論マップを通して取得した文書集合だけでなく、着目言明と対立言明それぞれを用いて検索された文書集合からも調停要約の候補となるパッセージの抽出を行なう。最後に、スコアに従ってパッセージを出力する。

5 実験および考察

5.1 実験内容

直接調停要約システムの言論マップとの連携の効果を確認するため、基本版システムが出力した直接調停要約と、連携版システムが出力した直接調停要約との精度の比較を行なった。連携版システムでは、着目言明に否定的な文書集合を取得する際に、「矛盾」及び「矛盾言明の根拠」を使用する場合(以後、「連携版システム(矛盾)」と記す)と、「限定」及び「限定言明の根拠」を使用する場合(以後、「連携版システム(限定)」と記す)の 2 つの場合について直接調停要約の生成を行った。

実験では、Web 検索エンジンを用いた事前調査により、調停要約があると思われる言明のうち、言論マップの生成が成功した 10 言明を、着目言明として使用し

表 1: 調停要約としての適切性に関する全体の適合率

システム名	Top3	Top5	Top10
基本版システム	0.23	0.24	0.21
連携版システム(矛盾)	0.07	0.12	0.10
連携版システム(限定)	0.20	0.20	0.18

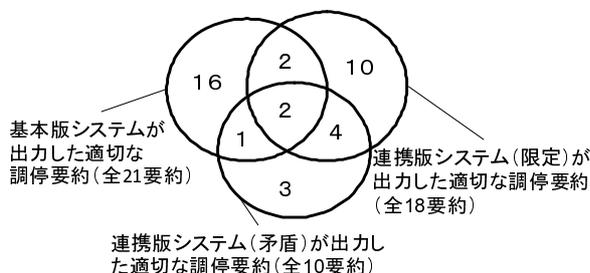


図 3: 各システムが出力した適切な調停要約の一致件数

た。システム内で用いられているパラメータに関しては、基本版システム、連携版システム共に、中野ら [6] が用いた値をそのまま使用している。

本稿では、システムの性能評価として、精度評価と多様性の評価の 2 種類の評価を行なった。精度の評価尺度としては適合率を用いる。多様性の評価では、Web 文書から動的に要約を生成しているため、再現率を求めることは困難である。そのため、各システムが出力した適切な調停要約がどれだけ一致しているかを求めた。本来、調停要約の多様性の評価では、各調停要約が意味的に一致しているかどうかを判断する必要があるが、本評価ではその近似として、各調停要約の文字列が完全に一致しているかどうかで一致の判断を行なった。

各システムが出力した要約が調停要約として適切か否かは、中野ら [6] の判断基準に基づき、主著者が 1 人で行なった。各要約を対象に、対立しているようにみえる 2 言明が両立可能となる状況を読み手が理解できるように書かれているかどうかの二値判断により評価した。評価対象としては、各システムにより出力された上位 10 件の要約を対象とした。

5.2 実験結果と考察

表 1 に調停要約としての適切性に関する全体の適合率を示す。表 1 の各列は、各手法により生成された上位 3 件、5 件、10 件の適合率を示している。また、図 3 に各システムが出力した適切な調停要約の一致の割合をベン図で示す。

表 1 より、基本版システムと比べ、連携版システムはどちらの場合でも適合率の向上は見られないことが分かる。一方、図 3 より、全 38 件の異なる調停要約のうち、17 件は連携版システムでのみ抽出できていることが分かる。これは、言論マップを用いることで、基本版システムでは取得できなかった文書を取得できたこと、基本版システムでは抽出できなかった特徴語が抽出できたためと考えられる。ただし、基本版システムでのみ抽出できる調停要約も 16 件あり、調停要約の多様性を確保するためには、基本版システムと連携版システムの両方を用いることが最も有効であると言える。

連携版システムでは、適合率の向上は見られなかったものの、基本版システムでは抽出できなかった調停要

約が抽出でき、調停要約の多様性を増すことができたため、言論マップと連携することは有効性であるといえる。しかし、本稿で提案した連携方法では、言論マップの情報を十分に活用できたとは言いがたい。連携版システムでは、言論マップに現れる言明の元文書しか使用しておらず、言明そのものは利用していない。言論マップに現れる言明、特に根拠カテゴリの言明を利用することで、調停要約の精度向上に繋がる可能性がある。

また、最も適合率が高かった基本版システムの精度も十分とは言えない。調停要約生成システムの全体的な精度向上も今後の課題である。

6 おわりに

本稿では、Web 上の情報信憑性に関する利用者の判断を支援するための直接調停要約自動生成システムについて、言論マップの出力を利用する手法を提案した。評価実験の結果、言論マップとの連携版システムが出力した要約は、基本版システムと比較して適合率の向上は見られなかったものの、基本版システムでは出力できなかった調停要約を抽出することができた。

今後は、言論マップの使用手法の再検討などを行ない、調停要約システムの精度向上につなげたいと考えている。

謝辞

本研究は、独立行政法人情報通信研究機構の委託研究「電気通信サービスにおける情報信憑性検証技術に関する研究開発」プロジェクトの成果である。

参考文献

- [1] Koichi Kaneko, Hideyuki Shibuki, Masahiro Nakano, Rintaro Miyazaki, Madoka Ishioroshi, and Tatsunori Mori. Mediatory Summary Generation: Summary-Passage Extraction for Information Credibility on the Web. In *the 23rd Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation (PACLIC 23)*, pp. 240–249, 2009.
- [2] Hideyuki Shibuki, Takahiro Nagai, Masahiro Nakano, Rintaro Miyazaki, Madoka Ishioroshi, and Tatsunori Mori. A Method for Automatically Generating a Mediatory Summary to Verify Credibility of Information on the Web. In *Proc. of the 23rd International Conference on Computational Linguistics*, pp. 1140–1148, 2010.
- [3] 洪木英潔, 中野正寛, 宮崎林太郎, 石下 円香, 鈴木貴子, 森辰則. 情報信憑性判断のための要約に関する基礎的検討. 言語処理学会第 15 回年次大会発表論文集, pp. 136–139, 2009.
- [4] 赤峯亨, 宮森恒, 加藤義清, 中川哲治, 乾健太郎, 黒橋禎夫, 木依豊. Web 情報の信頼性検証のための情報分析システム WISDOM. 言語処理学会第 14 回年次大会発表論文集, pp. 721–724, 3月 2008.
- [5] 村上浩司, 水野淳太, 後藤隼人, 大木環美, 松吉俊, 乾松本 裕治. 文間意味の関係認識による言論マップ生成. 言語処理学会第 16 回年次大会発表論文集, pp. 559–562, 3月 2010.
- [6] 中野正寛, 洪木英潔, 宮崎林太郎, 石下円香, 金子浩一, 永井隆広, 森辰則. 情報信憑性判断のための直接調停要約の自動生成手法. 言語理解とコミュニケーション研究会技術報告, Vol.110, No.142, 電子情報通信学会, pp. 13–18, 2010.
- [7] 中野正寛, 洪木英潔, 宮崎林太郎, 石下円香, 永井隆広, 森辰則. 直接調停要約自動生成システム HERMeS の実装と性能評価. 言語処理学会第 17 回年次大会発表論文集, 2011.
- [8] 河原大輔, 黒橋禎夫, 乾健太郎. 主要・対立表現の俯瞰的把握 - ウェブの情報信頼性分析に向けて. 情報処理学会研究報告, 自然言語処理・言語理解とコミュニケーション合同研究会, 信学技報 Vol.108 No.141, 2008-NL-186, pp. 43–54, 7月 2008.