

重み付き双極議論フレームワーク上の評価値計算と応用

西鼻 洗佑†
関西学院大学†

高橋 和子‡
関西学院大学‡

1 はじめに

議論とは発言をやりとりし結論を得るために行われるもので、日常会話もその一つにあげられる。しかし多くの議論は自然言語でやりとりされるため議論の流れや論点、あるいは全体の把握が難しくなることがある。議論フレームワーク (AF)[3] や双極議論フレームワーク (BAF)[2] は議論の構造を抽象的に表現するグラフ構造である。これらは論証をノード、論証同士の関係をエッジで表せるので議論の流れやその全体像を視覚的に理解できる。

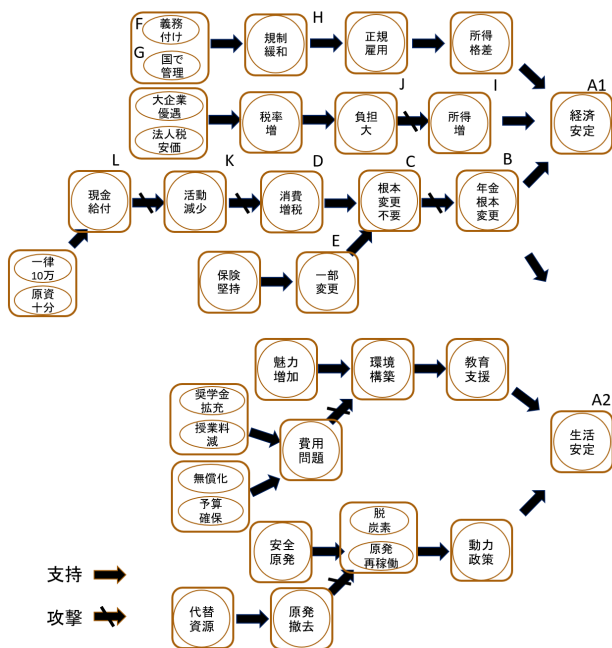


図 1: 選挙討論会における議論の BAF

図 1 は選挙討論会で実際に行われた議論に加えて、公約を踏まえて起こりうるであろう議論を追加したものを BAF で表したグラフである。それぞ

れのノードが以下のように政党ごとの主張に該当する。

- A1 「経済対策をとるべきだ」
- A2 「国民の生活を担保すべきだ」
- B 「根本的な年金制度の変更が必要だ」
- C 「根本的な年金制度の変更は不要だ」
- D 「消費税を増税することで対応可能だ」
- E 「年金制度の変更は一部に対して行うべきだ」
- F 「国が企業に所得格差是正を義務付けるべきだ」
- G 「国が各企業の格差是正の状況を管理すべきだ」
- H 「労働法制の規制緩和をすべきだ」

この例では A1 と A2 の二つの主張がありグラフではこれらが根ノードとなる。B が A1 に、D が C に、E が C にそれぞれ賛同する関係 (支持関係) を持ち、C が B に反論する関係 (攻撃関係) を持つ。また F と G は同時に満たされると H を支持する。このように、BAF は議論の把握に適した構造になっているが、どの発言が重要なかわからない欠点を持つ。そこで論証に重みをつけた重み付き BAF (WBAF) が提案された (e.g,[1])。BAF の構造は法律の適用や裁判における議論のやり取りに適合することから、著者らは WBAF 上で法適用の優位性を計算する手法を提案した [4]。

本発表では提案した手法を法律以外の議論に応用し、結果が直観と相違ないかを検証する。

2 WBAF 上の評価値計算

定義 1 (WBAF). 重み付き双極議論フレームワーク (WBAF) は 4 項組 $\langle AR, ATT, SUP, w \rangle$ で定義される。ここで AR は論証の集合、 $ATT \subseteq AR \times AR$ は攻撃関係の集合、 $SUP \subseteq 2^{AR} \setminus \emptyset \times AR$ は支持関係の集合、 w は AR から実数への関数である。

対象としたノードの評価値の計算方法の概要は以下の通りである [4]。

まず支持関係でつながったノードの重みを足し合わせ、一つのノードにまとめてそのノードの重みとする。次に攻撃関係について対象とするノードにつながったノードの重みを反映させる。重みを足し合わせる際には、対象ノードから離れるほど対象となるノードの評価値への影響が少ないようにし、論証

の発言者が自分か相手かによってノードの重みを加算するか減算するかを決める。

図 1 の経済安定の議論で例をあげる。根ノードを A1 とした部分は、A1 から F,G まで、A1 から I、A1 から B の三つの経路が支持関係でつながっているのをこれらを一つのノード α として集約し、三つの経路に現れるノードの重みを足し合わせて α の重みとする。同様に C, J, K, L を根ノードとして支持関係でつながったノードの重みを足し合わせそれぞれ集約したノード β , γ , δ , ϵ の重みとする。この結果グラフはノード α , β , γ , δ , ϵ のみを論証とし、 β から α へ、 γ から α へ、 δ から β へ、 δ から ϵ への攻撃関係のみを含むものになる。次に根となる α から自分か相手の論証を判別して加減算によって α の評価値が求められる。最終的に得られる評価値はこの議論全体における A1 の評価値となる。

この手法は

- 攻撃関係の位置によって対象となるノードの評価値が変わることはない
- 攻撃の攻撃は支持となり、重みによって元のノードの評価値が増える場合がある

等の性質をもち、我々の議論に対する直観と大きな違いはない。

3 応用例

図 1 で示した BAF に重みを付ける。各ノードへの重み付けは、政党ごとに与えられた持ち点をアピールしたいものに多く重みを与えるよう各公約に割り振っていくことで付けられるものを想定している。A1 と A2 の主張のいずれをよりアピールするのがより有効かを評価値計算を適用することで考える。

まず、全てのノードの重みを 1 とする。このとき A1、A2 の評価値はそれぞれ -2.17 、 -3.92 でありいずれも負となっているのでいずれの主張も通しにくいことがわかる。

このとき政党が意見やこの議論全体を強く主張するために、たとえば図 1 の K の評価値を増加させることによって、A1 や A2 の評価値を増加させる方法を考える。これには二通りの方法がある。一つは K 自身の重みの割り振りを増やすことで、もう一つは K を支持する新たなノードを加えることである。いずれの場合も K の評価値は上がるため、一定以上の重みをもった割り振りやノードの追加をすることで K の評価値は正の値になる。すると、政党の主張が議論において通しやすいものになる。

この変化が意味することは、議論参加者が自分の

意見を受け入れてもらうためにどの論証を強めればよいのか、どの議論軸を強化すればよいのかを理解できるということである。また、直観と合う計算結果が得られるので議論支援ツールとしても利用できる。

4 おわりに

WBAF 上の評価値計算を選挙討論会を元にした例に応用し、計算方法の妥当性について考察した。ここまで求めてきた評価値は対象とした論証を結論としたときの強さ(ノードの強さ)を示すものだった。しかし、議論によっては結論論証の正しさの示しやすさによってどの議論軸を強化するかなどを判断したい場合も考えられる。このときは、対象としたノードを根としたときに葉ノードまでの支持関係の数を基本とし、相手を攻撃する場合にはより多くの論証が必要となることを考慮した評価値計算になる。

今後はループ構造を含む議論へ適用できるように手法を拡張することや、現手法が他の議論にも適用できるか否かを実験していくことを考えている。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H06103 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Amgoud, L. and Ben-Naim, J., “Weighted bipolar argumentation graphs: axioms and semantics”, *IJCAI* 2018, pp.5194-5198, 2018.
- [2] Dunne, P. E., et al., “Weighted argument systems: Basic definitions, algorithms, and complexity results”, *Artificial Intelligence*. Vol.175, No.2, pp.457-486, 2011.
- [3] Dung, P. M., “On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games”, *Artificial Intelligence*, Vol.77, pp.321-357, 1995.
- [4] Nishihana K., Nomura S. and Takahashi K., “Hybrid reasoning using weighted bipolar argumentation framework for legal simulation”, *JURISIN* 2021, 2021.