

# AI 技術を用いたオンライン調停(ODR)の基本機能の試作と評価

代表研究者	佐藤 健	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系教授
共同研究者	新田 克己	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系特任教授
共同研究者	渡邊 真由	立教大学法学部特任准教授

## 1 はじめに

紛争解決の手段として、近年はオンライン調停 (ODR) が着目されている。オンライン上の議論を効率的に進めるためには、議論支援ツールの利用が有効であるとされる。議論支援のツールには、(1)問題点の整理、(2)議論分析と視覚化、(3)代替案の提示、(4)代替案比較と意思決定、などの異なる目的があり、それぞれの目的に応じたさまざまなツールが開発されてきた。この中の「(2)議論分析と視覚化」においては、ダイアグラムやチャートを用いて意見の間の論理的関係を視覚化し、利用する多くの研究がなされてきている。例えば、Toulmin のダイアグラム[1] や Wigmore のチャート[2] は、議論や論争の論理構造を図示し、結論の論理的正当性を検証することが可能である。議論分析フレームワーク SPURI では議論の詳細な論理構造をグラフ化し分析する手法を示している[3]。また LARGO [4]はダイアグラムを利用して法学部の議論のスキル評価を行い、ARGUNAUT [5]はダイアグラムの局所的パターンから議論の状況を分類して教師に情報提供を行う、というように教育分野での支援ツールも開発されている。我々もダイアグラムを利用したオンライン議論システムやそれを支援する機械学習の手法を開発してきており、法科大学院の演習や交渉コンペティションの参加者による評価を受けてきた [6, 7, 8]。

しかし、ダイアグラムや AI 技法を利用したこれらのシステムの提案にもかかわらず、システムが必ずしも十分に普及していない。それは、ユーザに支援機能のメリットが理解されていないこと、システムのユーザインタフェースが複雑で使い勝手が良くないこと、課題が難しい議論ではダイアグラムが大きくなって視認性が損なわれることなどが原因である。

そこで、我々はシンプルで使い勝手の良いユーザインタフェースを持ち、ダイアグラムが大きくなったとき、ダイアグラムを要約する機能を持つ議論支援ツールを開発することを目的とする。このツールは数理議論学で研究されている議論フレームワーク (AF: Argumentation Framework) [9]や双極性議論フレームワーク (BAF: Bipolar Argumentation Framework) [10, 11, 12]の理論に基づき、議論のダイアグラムからどの論証が成立するかを決定する方法 (意味論) が定義されている。

第 2 章では支援ツールの関連理論、第 3 章では支援ツールの機能、第 4 章では実際の議論データにおけるツールの実行例について述べる。さらに第 5 章と第 6 章ではこの議論支援ツールの補助をするための研究成果を述べる。第 5 章では上記 (1)問題点整理の支援機能として、民事裁判における争点整理ツールを述べる。第 6 章では上記 (4)代替案比較と意思決定を支援する機能として、労働判例のデータベースからの判決傾向の分析結果を述べる。

## 2 関連の理論

### 2-1 議論フレームワーク (AF)、双極性議論フレームワーク (BAF)、信頼性基準議論フレームワーク (RAF)

議論の論理構造を表現し、議論全体から結論を計算する理論である AF, BAF, RAF について図 1 を用いて簡単に説明する。AF とは、論証集合と論証間の攻撃関係の 2 つ組によって定義されるグラフ構造である。図 1 (a) は 2 つの論証  $\{a, b\}$  と 2 つの攻撃関係  $\{(a, b), (b, a)\}$  で構成される AF である。

この AF において、 $\{a\}$ ,  $\{b\}$  はいずれも「外部の論証から攻撃されたら、その論証をいずれかの要素が攻撃している」性質と「自分が攻撃している論証」によって攻撃されている論証をすべて含む」性質を持つ。これらの性質を持った  $\{a\}$ ,  $\{b\}$  はおのおの「完全拡大」であるという。

図 1 (b) は 3 つの論証  $\{a, b, c\}$  と 3 つの攻撃関係  $\{(a, b), (b, a), (c, a)\}$  から構成される AF である。

この AF において、 $\{b, c\}$  は「要素が他から攻撃されたらいずれかの要素が攻撃し返している」性質を持つが、 $a$  は  $c$  から一方的に攻撃されており、攻撃し返していない。このようなとき、 $\{b, c\}$  は完全拡大であるが、

{a}は完全拡大ではない。論証集合が完全拡大になっているときは、その論証集合の要素は議論において負けていないことを表す。完全拡大となる論証集合の中で極小のものを「基礎拡大」とよび、極大のものを「選好拡大」とよぶ。基礎拡大となる論証集合が空集合でない場合、その論証集合は議論の唯一の結論である。完全拡大であり、基礎拡大でない論証集合はその議論の結論となる可能性があるが唯一の結論でない。

BAFは、AFを拡張し、論証集合と論証間の攻撃関係に加えて、論証間の支持関係によって定義されるグラフ構造である。図1(c),(d)のように支持関係のリンクを持つBAFは、dからb、eからaには、間接的な攻撃があるため、その扱いの相違からBAFの意味論には複数の提案がある。本研究では、BAFをAF形式のダイアグラム、meta-AFに変換し、このmeta-AFにAF意味論を適用する方法を採用する[12]。Meta-AFとは、元のBAFにおいて、枝分かれのない支持関係で結ばれたノードの連鎖のことをElementary Coalition(EC)という。BAFのすべての論証は、BAFから検出されたいずれかのECに対応づけることが可能である。また、BAFにおいて攻撃関係にある2つの論証x,yがあった場合、xを含むECとyを含むECの間にはEC間の攻撃関係があるものとする。このやり方でBAFの論証を全てECに置き換えると、BAF(= (論証集合, 支持関係の集合, 攻撃関係の集合))はmeta-AF(= (ECの集合, EC間の攻撃関係の集合))に変換することができる。

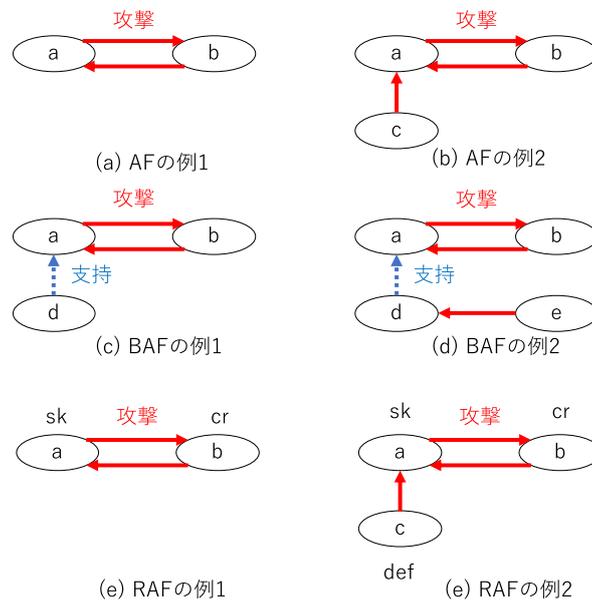


図1 AF, BAF, RAFの例

RAFとは、AFを拡張し、AF中の各論証の信頼度情報(sk, cr, def)を持たせたグラフ構造である(図1(e), (f))。論証cのような信頼度がdefの論証は、意味論を考えるときにはその存在を無視することができるが、論証bのような信頼度crの論証は、それが成立する場合と成立しない場合を分けて意味論を考えなければならない。信頼度がskの論証aにとって、信頼度がcrの論証bからの攻撃は次の2通りの解釈がある：

1. 信頼度crという確かな信頼度を持った論証による有効な攻撃、
2. 信頼度crという不確かな信頼度を持った論証による無効な攻撃。

このような解釈で論証を評価する基準、意味論を「楽観的RAF意味論」とよぶ。また、信頼度がcrの論証からの攻撃を有効とみなし、信頼度がcrの論証は不成立と見なす意味論を「悲観的RAF意味論」とよぶ。

## 2-2 メタAFの構築

前節で述べたようにBAFからECを検出し、各ECを1ノードと考えることでBAFはAFに変換される。このように変換したAFをメタAF(meta-AF)と呼ぶ。ECは単一の論証、または、支持関係で結合された論証の集合である。ECを1つのノードに変換することは、支持関係で連結された複数の論証を1つの論証に対応させることと解釈すると、BAFをmeta-AFに変換することは要約の一種と考えることができる。

このように、まずBAFをmeta-AFに変換した後、このmeta-AFに対して第二段の要約(次節で紹介するAFの要約)を行う。

### 2-3 AFの要約

AF 要約をすることとは、AF のある特徴を持った部分グラフ、である房構造を縮退して RAF を作成することである。

#### (1) 房構造

房構造とは、2つ以上の論証のノードが含まれ、任意の2つの論証間は攻撃関係(攻撃関係の向きは問わない)を介して直接、あるいは間接的に到達可能であり、かつ、局所構造内の任意の根ノード以外の論証は根ノードを介さずに局所構造の外部の論証に到達不可能な構造である。

房構造は議論の中の従となる争点(サブ争点)に関する議論の論理構造に対応するものである(4章で詳説する)。

図2のAFを用いて房構造の例を示すと、このAF全体(実践枠)が房構造となっており、内部に点線枠で囲まれた房構造を持っている。点線枠で囲まれた左側に注目すると、これは、根ノードをbとする房構造、( $\{b, c, d\}, ((c, b), (b, d))$ )である(右側は根ノードがeの( $\{e, f, g, h\}, ((e, f), (e, g), (f, e), (f, h))$ ))。この房構造に含まれる任意の2ノードは、房構造の攻撃関係のリンク(向きは問わない)を辿って房構造の要素のみを通過して到達可能である。例えば、d,c間は、dからb、bからcと移動することで到達可能である。さらに、根ノードb以外のノードc,dは房構造の外部のノードと攻撃関係を持たない。

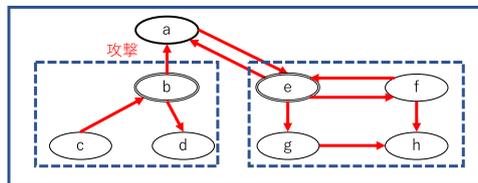


図2 房構造の例

#### (2) 房構造の縮退

AFの要約は、その中に存在する房構造を検出し、その房構造を1つのノード(根ノードとよぶ)に信頼度のラベルを付与したものに置き換える(縮退する)ことである。これは、房構造は議論におけるサブの論点に関する局所的な議論であり、根ノードをその議論の結論に関わる論証と仮定した上で、根ノードと、根ノードの論証が局所的な議論の中でどの程度支持されるかを示す信頼度のラベルで、局所的な議論の結論を表現するという発想に由来する。

n 具体的には、信頼度ラベル付き房構造の根ノードを残して、その他の房構造のノードとリンクを削除する(縮約とよぶ)。信頼度のラベルは、房構造を縮退する際に、その房構造内のAF意味の計算を行い、その根ノードが基礎拡大に属するときは信頼度をskとし、根ノードが基礎拡大には属さないが、いずれかの完全拡大に属するときは信頼度をcrとし、根ノードがどの完全拡大にも属しないときには信頼度をdefとしている。この縮退によって、得られた構造に加えて、縮退された房構造に含まれなかったすべてのノードに信頼度skを付与することによって、AF要約が完了し、RAFが得られる。

n 図2の点線枠で囲まれた2つの房構造をそれらの根ノードb,eに縮退して得られたRAFを図3に示す。bはそれを根ノードとする房構造において、どの完全拡大にも属さない。また、eはそれを根ノードとする房構造において、規則台には属さないものの、完全拡大の1つ、 $\{e, h\}$ に属している。ゆえに、bにはdef、eにはcrの信頼度のラベルが付与され、aは縮退対象の房構造には含まれないので、skのラベルが付与される。

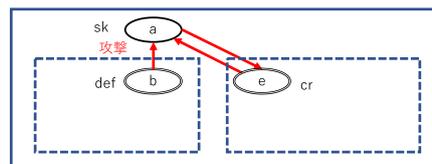


図3 AF要約の例

## 2.4 AF と要約結果の RAF の意味論の保存

AF は、房構造を検出して縮退することで RAF に変換されることを示した。この結果、議論グラフのノードが削減され、議論の視認性が向上したが、一方でグラフの形状が変化したことにより、議論の結論がどのように変化するかを考察する。

RAF の意味論は信頼度の扱いにより、楽観意味論と悲観意味論があることは 2.2 節で述べたが、AF 意味論と、そこから要約された RAF 意味論の間には以下の 2 つの定理が成り立つ。

〔定理 1〕 AF 中のある論証集合を  $S$  とし、「 $S \cap$  要約結果の RAF の論証集合」なる論証集合を  $S'$  とするとき、 $S$  が AF 意味論で完全拡大ならば、 $S'$  は RAF 意味論で楽観完全拡大である。

〔定理 2〕 AF 中のある論証集合を  $S$  とし、「 $S \cap$  要約結果の RAF の論証集合」なる論証集合を  $S'$  とするとき、 $S$  が AF 意味論で基礎拡大ならば、 $S'$  は RAF 意味論で悲観基礎拡大である。

定理 1 により、AF において論証集合  $S$  が論破されていないならば、AF を要約しても楽観意味論では  $S'$  は論破されていない関係が保存されることを示している。定理 2 により、AF グラフの論証集合  $S$  が唯一の結論ならば、AF を要約しても  $S'$  は悲観意味論での唯一の結論であることが保存されることを示している。

図 2 の AF 意味論において、基礎拡大が  $\{c, d\}$ 、完全拡大が  $\{a, c, d, f, g\}$ ,  $\{c, d, e\}$ ,  $\{c, d\}$ 。図 3 の RAF 楽観意味論において完全拡大は  $\{a\}$ ,  $\{e\}$  となり、RAF 悲観意味論において基礎拡大は  $\{\}$ 。

このことを用いて、定理 1 を確認すると、 $S' = \{a\}$  となり、これは RAF 意味論で楽観完全拡大となっている ( $S' = \{e\}$  も楽観完全拡大になる)。

また、定理 2 を確認すると、 $S' = \{\}$  となり、これは RAF 意味論で悲観基礎拡大である。

## 3 オンライン議論支援ツール

### 3-1 支援ツールの概要

オンライン議論支援ツールは、各ユーザの PC を介して議論サーバに接続して、チャット形式で議論を行うクライアント・サーバーアプリケーションである。議論支援ツールは、この 3 種類のダイアグラムを用いた 2 つの機能（基本機能、要約機能）で議論をサポートする。図 4 は基本機能と要約機能の関係を示している。

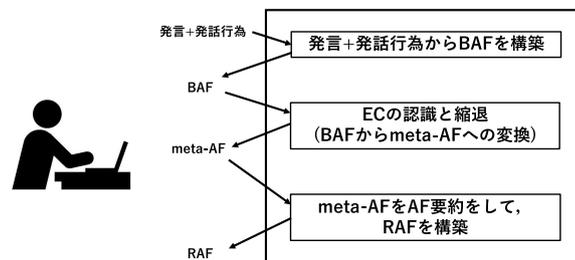


図 4 支援ツールの基本機能と要約機能

3.2 節では、基本機能として、議論のプロトコルに従ってユーザがチャット形式で議論を行い、BAF を自動表示して論理構造をユーザ全員に表示することを説明する。

3.3 節で説明する要約機能では、要約の第 1 段階として BAF から EC を検出して meta-AF のダイアグラムに変換してユーザ全員に表示する。さらに、要約の第 2 段階として、個別のユーザーが meta-AF に AF 要約を行い、(元の meta-AF の)結論を保存する RAF のダイアグラム変換する。この RAF は要約レベルを入力したユーザーに対してのみ表示される。

### 3-2 議論支援ツールの基本機能

□議論支援ツールの基本機能は、議論の各参加者がチャットインタフェースから、議論プロトコルに従って議論を行う。議論参加者は、発言をする際に発言テキストと発話行為を入力し、その情報から BAF が自動表示される。

#### (1) 発言入力

ユーザーは、チャットインターフェースにおいて、発言者欄に自分の名前、発話行為欄に発言の意図、発言内容欄に意見の内容を入力する。発話行為欄はセレクトメニューになっており、“主張”、“攻撃”、“支持”、“論証を認める”、“質問”、“回答”の6種類の中からいずれか一つを選んで発話行為欄に入力を行う。入力が完了したら、“送信ボタン”をクリックすることによって、チャットインターフェースに入力情報が反映され、議論参加者全員に発言内容が共有される。図5はコロナウイルス対策としてのロックダウンを行うべきかについての議論を太郎と次郎で行っている途中のチャットインターフェイスである。

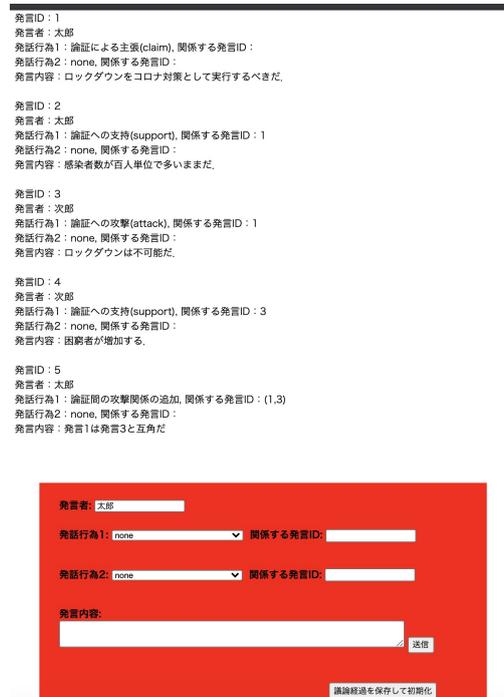


図5 チャットインターフェースにおける入力例

## (2) 議論プロトコル

議論の各参加者が効率よく議論をすすめるため、議論支援ツールは、議論プロトコルに従って相手の発言に対してどのような発話行為を伴う発言で反応すべきか推奨する。この推奨と基準となる規則が議論プロトコルで、各発話行為の使用条件を定めるものである。

### 1. 主張

いつでも使用可能で、使用条件は無い。

### 2. 攻撃, 支持

主張, 攻撃, 支持, のいずれかの発話行為を伴う発言が少なくとも1つ既に存在している。対象を指定することで攻撃, 支持関係が確定する。

### 3. 攻撃関係の追加

主張, 攻撃, 支持, のいずれかの発話行為を伴う発言が少なくとも2つ既に存在している。対象となる2つ組を指定することで追加する攻撃関係が確定する。

### 4. 論証を認める, 質問

主張, 攻撃, 支持, 回答のいずれかの発話行為を伴う発言が少なくとも1つ既に存在しており, それを対象とする。

### 5. 回答

質問の発話行為を伴う発言が既に存在している。

## (3) BAF の表示

チャットインターフェースにおいて、発話行為が“主張”、“攻撃”、“支持”、“攻撃関係の追加”の4種のいずれ

れかである入力は、ダイアグラム表示インターフェースによってBAFとして自動表示される。図6は、図5の入力情報をBAFとして表示したものを示している。チャットインターフェースにおいて指定された発言間の攻撃関係と支持関係が反映された構造を持ったBAFとなっている。なお、このBAFのノードでは、発言内容の冒頭10文字が内部に表示される。

□□□□□□□□□□

### 3-3 議論支援ツールの要約機能

チャットインターフェースを介した議論が進行していくにつれて、指定された発言間の攻撃関係と支持関係が反映されたBAFは大きく、複雑化していく(図6)。この状態では、議論全体の論理構造を視覚的に把握するのは困難である。そこで2段階の操作で議論のダイアグラムを要約する。

#### (1) BAFからmeta-AFへの変換

第1段階はECの概念を用いてBAFの中から支持関係で結合された論証の連鎖を1つのECに置き換えることで、BAFからmeta-AFに変換して、ダイアグラム表示インターフェースに表示する。ECは議論で発言された意見に対して、一つの結論を求める論理的推移の過程を整理して表示することに貢献している。このようなmeta-AFの表示は議論が進んでいくと同時に、BAFとともにダイアグラム表示インターフェースに自動表示される。図6のBAFからECを検出してmeta-AFを構築すると、図7のような結果が得られる。ここでは、ECが四角枠のノードで表現されており、内部にBAFの論証を表す楕円枠のノードが存在している。主張の発言行為を伴う発言(“発言1. ロックダウンをコロナ”)を含むECは議論の主題にかかわる“主要のEC”として、青枠で表現されている。EC間の攻撃関係は、BAFのノード間の攻撃関係をそのまま残して表示する形で示している。

議論の論証、論証間の攻撃関係、支持関係から構成されるBAF

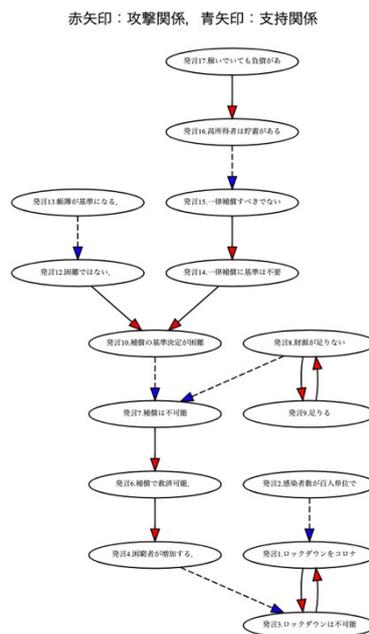


図6 入力した発言から自動的に構築されるBAF

BAFを変換したmeta-AF

赤矢印：攻撃関係、青矢印：支持関係

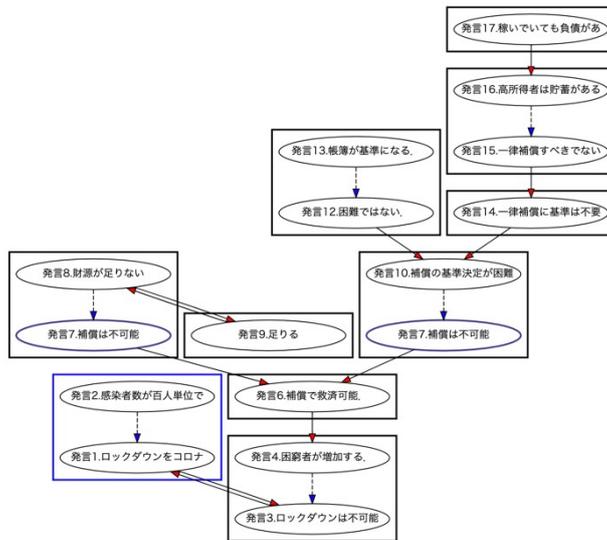


図7 BAF を変換した meta-AF

(2) 房構造の検出と RAF への変換

(1)で述べた EC 検出による meta-AF への変換は、BAF の支持関係に着目して、議論当事者の意見のうち、論理的な支持関係で結びついた一連のものを一つの EC に集約している。しかし、これは意見間の攻撃関係については着目していない。

そこで、第2段階では、第1段階で得られた、AF の形式になって、EC の集合と、EC 間の攻撃関係から構成される meta-AF に対して、AF 要約を行う。AF 要約するために、各議論参加者は個別に AF 要約インターフェースにアクセスして、要約レベルの数値を選択する(図8)。要約レベルとは、AF 要約で縮退される房構造の大きさ(房構造に含まれるノードや攻撃関係の数の多さ)の度合いを意味しており、より大きな数値を選択すれば、より大きな房構造が縮退され、要約結果として得られる RAF がより小さくなる。

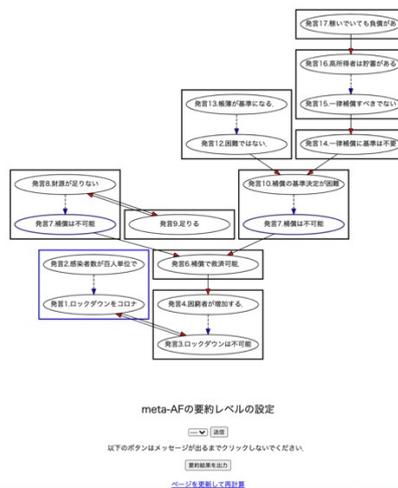


図8 AF 要約インターフェース

この AF 要約インターフェースで、要約レベルを選択して、“送信ボタン” をクリックすることで、AF 要約の計算が開始され、計算が終了すると計算が終了したことを伝えるメッセージが表示される。このとき、“要約結果を出力” ボタンをクリックすることで、別タブで RAF 表示インターフェイスが表示され、要約結果の RAF が表示される。図9は、図8の画面において要約レベル3を選択した結果得られた、RAF 表示インターフェ

イスに、説明のための EC の ID を追加したものである。ここでは、EC の信頼度に応じた色で内部の論証ノードが色付けされている。信頼度が sk の EC 内の論証ノードは水色、cr の EC 内では黄緑色、def の EC 内では赤色になっている。また、要約によって、削減された EC は点線枠で囲まれていて、内部の論証ノードは黒色になっている。この図 9 の要約結果は、2 つの房構造を縮退した結果得られた：EC4, 5 を含む房構造 1 と EC6, 7, 8, 9, 10 を含む房構造 2 である。これらの発言内容に注目してみると、房構造 1 は財源が足りかどうかの対立を表す議論の一部であり、房構造 2 は補償の基準決定が困難であるかの対立を表す議論の一部となっている。図 9 の RAF は、この 2 つの議論の部分を EC4 が(确实ではないものの)信頼できる、EC6 が信頼できないという情報に圧縮して、EC1, 2, 3, 4, 6 とそれらの間の攻撃関係と信頼度ラベルによって図 7 の meta-AF を要約している。

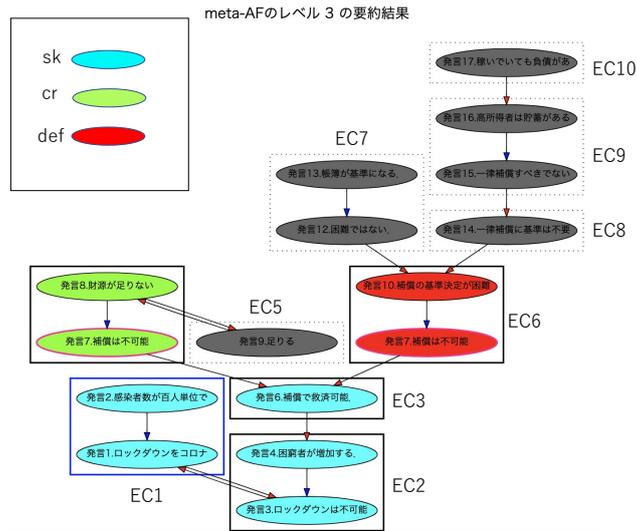


図 9 要約結果の RAF

ここまでで、図 6 の BAF の議論ダイアグラムが、EC 検出による meta-AF 化、AF 要約による RAF 化の 2 段階の操作を経て要約されたことになる。

#### 4. 支援ツールの実行例

本インタフェースを用いて「コロナウィルス感染下での東京オリンピック開催の賛否」について法学部学生 2 名による議論の例を示す。双方の発言は 38 におよび、そこから抽出した BAF は図 10 に示すように非常に幅の広いグラフになり、グラフ表示したとしても議論の全体像を把握するのは容易ではない(図において、attack のリンクは赤いマーク、support のリンクは青いマークがついている)。

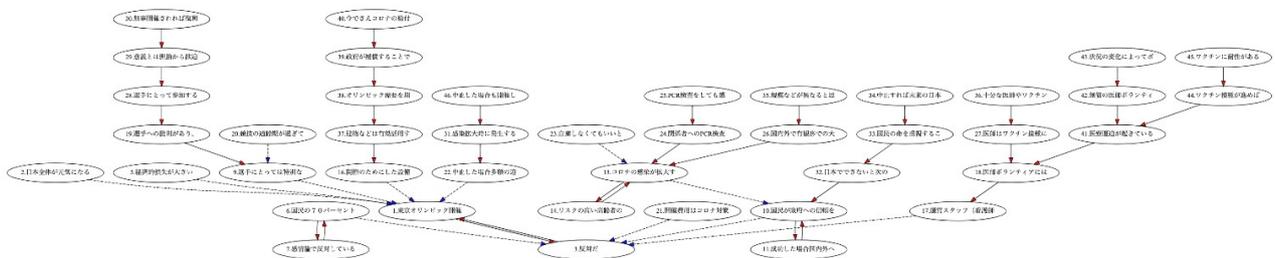


図 10 交渉コンペの議論の BAF と meta-AF

図 10 の BAF を要約すると図 11 のようになる。このグラフでは、開催賛成に対して 3 つの反論（Web で出場選手への批判が多い、開催すると感染が一層拡大する、いろいろなイベント会場が利用できる）があるがこれらの争点はいずれも論破されていること、開催反対に対しては 7 つの反論（ボランティアへの感染対策は十分である、選手には PCR 検査を義務付けている、多くのイベントが開催されている、日本の国際的信用が失われる、成功すれば国際的にアピールできる、高齢者へのワクチン接種が進んでいる、感情的な反対が多い）などがある。このうち最初の 3 つの反論は、後論の末、論破されているが、他の反論は開催反対に対する有効な反論となっている。

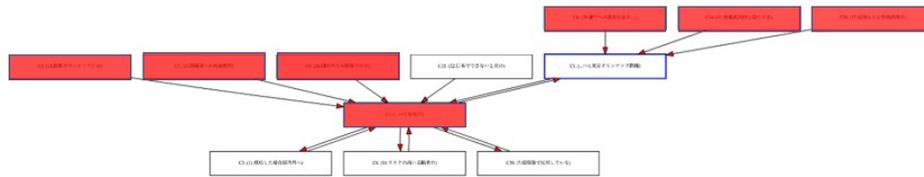


図 12 BAF の要約

## 5. PROLEG に基づく争点整理支援ツール

PROLEG (PROLOG based LEGal reasoning system) とは法令の記述、検証、検証結果のダイアグラム表示等の機能を持つ法的推論システムである[15]。PROLEG プログラムは

$$H \leftarrow B_1, B_2, \dots, B_n \quad (H, B_1, B_2, \dots, B_n \text{ はアトム})$$

の形式の一般ルール（たとえば、H をヘッドといい、 $B_1, B_2, \dots, B_n$  をボディという）と

$$\text{exception}(H, E) \quad (H, E \text{ はアトム})$$

の形式の例外ルールからなるルールベースと、

$$\text{fact}(P) \quad (P \text{ はアトム})$$

の形式のファクト述語からなるファクトベースからなる。上記の一般ルールと例外ルールは「もし  $B_1, B_2, \dots, B_n$  が成り立ち、E が成り立たないならば H が成り立つ」という意味である。

PROLEG を用いて民事裁判における争点整理を行うことができる。争点整理とは、当事者間で争っている事実は何であり、その事実を立証するためにどのような証拠調べを行うかを定める手続きである。民事訴訟においては事実の主張は当事者が行わなければならないため、争点整理において正しい法的主張をしないと裁判所が取り上げず、その結果として敗訴することになる。

PROLEG では既に契約法に関する民法および最高裁判例の要件・効果ルールを 2500 程度実装しており、契約における主要事実を入力すると自動的に判決を推論することができる。これを逆方向に推論することによって、所望する判決結果を入力するとどのような主要事実が必要かを求めることができる。これを利用し、対話型 PROLEG システム(int-PROLEG)による争点整理支援ツールを開発した[16]。その概要を以下に示す。

### (1) PROLEG リテラルのレベル

一般ルールのヘッドに出現するアトムの中で、他の一般ルールのボディに出現せず、例外ルールの例外部に出現しないものを 0 レベルの結論という。0 レベルの結論から始めてトップダウンに一般ルール適用を適用し、最終的にファクト述語に至って証明が終わるとき、これらのファクト述語を 0 レベルのファクトという。i レベルのアトムと i レベルのファクトが既に定義されているとき、i レベルのアトムの例外ルールのアトムを (i+1) レベルの例外ルールという。この (i+1) レベルの例外ルールのアトムに対して一般ルールをトップダウンに適用してファクト述語で証明が終了したとき、このファクト述語は (i+1) レベルのファクト述語である。

### (2) int-PROLEG による対話プロセス

まずシステムは 0 レベルの結論を 1 つ選び、その証明木を作成する。もし原告がその 0 レベルファクトを選択するならば、そのファクトを具体化してファクトベースに格納する。原告がその 0 レベルファクトを選択しないなら、そのファクトにいたるパスを消去する。すべてのファクトが具体化されたらその証明木を表示する。

t レベルまでの証明が終わったとき、(t+1)レベルの例外ファクトに対して証明木を作成し、(t+1)レベルのファクトに達する。(t+1)が偶数ならば、システムは被告にその(t+1)ファクトを採用するかを尋ね、(t+1)が奇数ならば、システムは原告にその(t+1)を採用するかを尋ねる。採用するならば、そのファクトを具体化してファクトベースに格納する。すべてのファクトが具体化されたら証明木を表示する(図13)。図で実線矢印は論証木を表し、点線矢印はexceptionによる反証を表している。

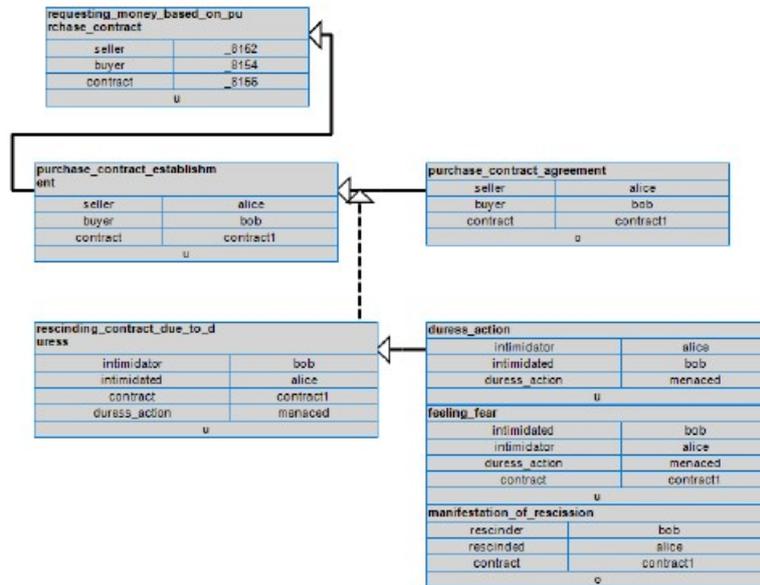


図13 PROLEGによる争点整理

このように0レベルの原子からスタートして証明木を作成し、その反証の証明木を作成する、というプロセスによって、原告と被告による争点整理を支援することができる。

## 6. BAFを用いた判例分析

図1(a)のように2つの論証aとbが相互に攻撃関係にあるとき、{a}も{b}も完全拡大となり、AFやBAFの意味論では決着がつかないことになる。しかし、裁判において相互に攻撃し合う論証が生じたとき、調停員はどちらの意見を採用することがある。同じような論証の対立(争点)が、いくつもの調停事例に出現するとき、調停結果がどちらを採用する傾向にあるのかを統計的に調査することによって、その争点に関する調停の結果を予測できる可能性がある。そのため、このような調査データは調停における当事者の意思決定を促進することが期待できる。

一般にODR事例のデータベースは入手が困難であることから、事例データベースの代わりに労働判例のデータベースを用いて、相場情報を求める手法の検討を行った[17]。

具体的には、賃金や昇進に関する差別(男女の差別、正規雇用/非正規雇用の差別、現役/退職後再雇用の差別)に関する労働判例を70選択し、判決書の各パラグラフを原告や被告との発言と見なし、判決書からBAFを抽出した(図14)。この図では「同一労働なのか否か」、「定年後再雇用者は現役社員に比べて賃金が低いのは妥当か」などの争点が含まれている。

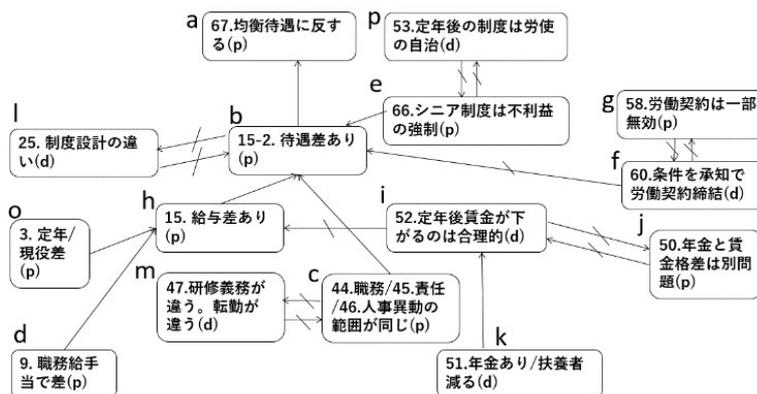
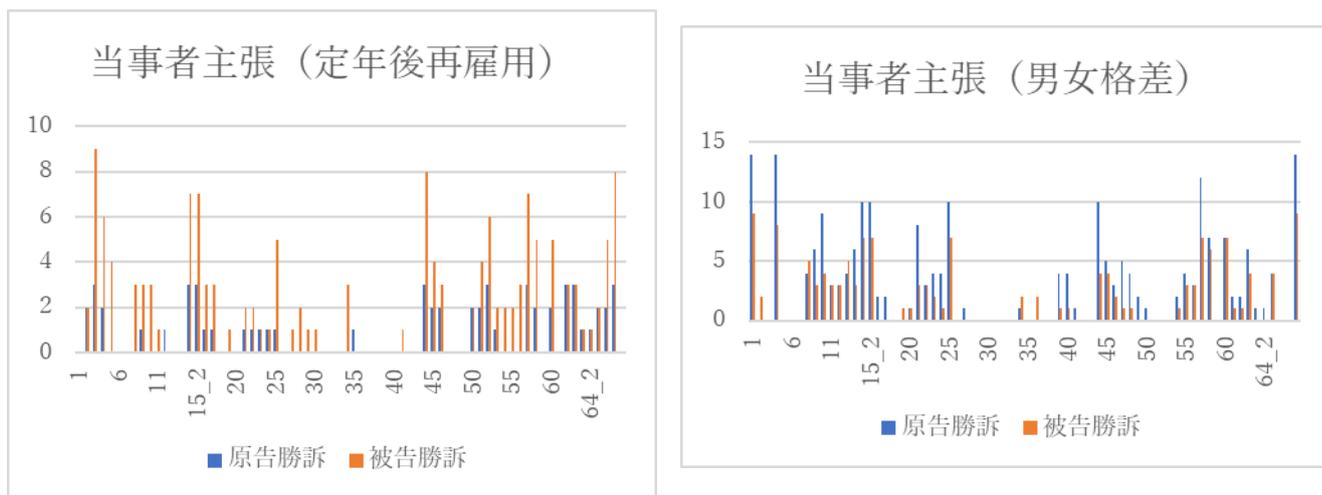


図 14 労働判例の BAF による記述

このような労働事件のいろいろな争点に関して、類似判例を統計調査して原告が勝つ確率を知ることができれば、その情報は合意形成に役立つことになる。その一例として図 15 は各争点において原告が勝訴した数と被告が勝訴した数を示したものである。たとえばこの図で 44 番や 45 番は、同一の職務かどうかの争点である。図の(a)定年後再雇用の多くの場合は被告（会社）が勝訴しており、この点では原告側が不利であることがわかる。一方、(b)男女格差の場合、原告が勝訴する率が高くなっている。



(a) 現役労働者/定年後再雇用労働者

(b) 男性労働者/女性労働者

図 15 争点ごとの勝訴の確率

## 7. おわりに

ODR において議論を効率的に進めるため、双極性議論フレームワークに基づく議論構造の視覚化と、意味論を保存しながら議論グラフの要約を行い、グラフの視認性を向上する議論支援ツールの概要を示した。この議論支援ツールは発言間の支持関係と攻撃関係だけに着目し、議論の内容には触れていない。そのため、議論の内容に関わる分析や支援を行うのではなく発言間の論理関係にのみ着目することで、議論全体の結論を導くものである。そのため、どんな議論にも利用できる汎用性を持ち、ユーザー入力の複雑な条件を持たないシンプルなツールとなっている。

また、この議論支援ツールの補助として、PROLEG に基づく争点整理支援機能と BAF に基づく労働判例の分析方法を示した。争点整理支援機能は ODR において議論の発散を防ぐナビゲーション機能として有望であり、労働判例の分析手法は、過去の多くの議論データから、議論の決着を予測し、議論における当事者の意思決

定を支援する機能として有望である。

## 【参考文献】

- [1] S.E.Toulmin, *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, 1958.
- [2] P.E. Dunne T.J.M. Bench-Capon(EDS.), *Translating Wigmore diagrams*, *Computational Models of Argument (Proc. COMMA 2006)*, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, vol. 144, IOS Press (2006), pp. 171-182
- [3] 柴田祐介, 山口和紀: 議論分析フレームワーク SPURI, *情報処理学会論文誌*, Vol.52, No.3,1395-1411, 2011.
- [4] Pinkwart, N., Aleven, V., Ashley, K., & Lynch, C., *Evaluating legal argument instruction with graphical representations using LARGO*, *13th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AI-ED 2007)*, 101-108. Amsterdam: IOS 2007.
- [5] McLaren, B. M., Scheuer, O., & Mikšátko, J.. *Supporting Collaborative Learning and e-Discussions Using Artificial Intelligence Techniques.*, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 20(1), 1-46, 2010.
- [6] Takahiro Tanaka, Yoshiaki Yasumura, Daisuke Katagami, Katsumi Nitta: *Case Based Online Training Support System for ADR Mediator*, *ICAAIL 2005*, 2005
- [7] Shumpei Kubosawa, Youwei Lu, Shogo Okada and Katsumi Nitta, *Argument Analysis with Factor Annotation Tool*, *JURIX 2012*, 2012.
- [8] Yuki Katsura, Kei Nishina, Shogo Okada, Katsumi Nitta: *Argumentation Support Tool with Modularization Function and Its Evaluation CARE 20*
- [9] P.M.Dung. *On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games*, *Artificial Intelligence* 77, 1995.
- [10] Claudette Cayrol, Marie-Christine Lagasquie -Schiex. *On the Acceptability of Arguments in Bipolar Argumentation Frameworks*, *Proc.ECSQARU*, 2005.
- [11] Tatsuki Kawasaki, Sosuke Moriguchi, Kazuko Takahashi. *Reasoning by a Bipolar Argumentation Framework for PROLEG*, *LNCS 11717*, Springer 2019.
- [12] Claudette Cayrol, Marie-Christine Lagasquie-Schiex. *Bipolarity in argumentation graphs: Towards a better understanding.* *International Journal of Approximate Reasoning*, 54:876–899, 2013.
- [13] Kei Nishina, Yuki Katsura, Shogo Okada and Katsumi Nitta. *Argumentation Support Tool with Reliability-Based Argumentation Framework*, *LNAI 10091 New Frontiers in Artificial Intelligence* pp. 281-297. Springer, 2017
- [14] 仁科慧, 新田克己. *AF 意味論に基づく議論記録の要約手法*, *人工知能学会全国大会*, 2019.
- [15] 西貝吉晃ほか. *PROLEG: 論理プログラミング言語 Prolog を利用した要件事実論のプログラミング*, *情報ネットワーク・ローレビュー* 第 10 巻, pp. 54-89, 2011.
- [16] Ken Satoh, Kazuko Takahashi, Tatsuki Kawasaki, *Interactive System for Arranging Issues based on PROLEG in Civil Litigation*, *Proc. of International Conference on AI and Law 2021*, pp. 273-274, 2021.
- [17] 平田勇人, 新田克己. *ファクタと数理議論学に基づく労働判例の分析*, *社会情報学会誌*, 第9巻3号, pp.1-16, 2021.

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
議論の要約機能を有する議論支援ツール	電子情報通信学会教育工学研究会 資料 ET2020-18	2020年9月
BAF を用いたオンライン議論ツールの要約支援機能	情報処理学会教育学習支援情報システム研究会資料 2021-CLE-33(5),	2021年3月
ファクタと数理議論学に基づく労働判例の分析	社会情報学会誌 第9巻3号	2021年6月
Interactive System for Arranging Issues based on PROLEG in Civil Litigation	Proc. of International Conference on AI and Law 2021, pp. 273-274	2021年6月