調停トレーニングにおけるアドバイザエージェント

An Adviser Agent for Mediator Training

田中 貴紘

Takahiro Tanaka

東京工業大学大学院 総合理工学研究科

Department of Computational Intelligence and Systems Science, Tokyo Institute of Technology.

takat@ntt.dis.titech.ac.jp, <http://www.ntt.dis.titech.ac.jp/home/takat/>

片上 大輔

Daisuke Katagami

(同上)

katagami@ntt.dis.titech.ac.jp, <http://www.ntt.dis.titech.ac.jp/home/katagami/>

新田 克己

Katsumi Nitta

(同上)

nitta@ntt.dis.titech.ac.jp, <http://www.ntt.dis.titech.ac.jp/home/nitta/>

Keywords: mediation, education, human agent, advice

Summary

This paper describes an agent that shows advices for supporting mediator on our online mediation support system. The purpose of the advice is an education of mediator, and the agent presents it instead of the teacher. In this research, at first, we defined a mediation model that is an argumentation model between 3 people. Then, we defined some advice models based on the mediation model. The advice models create advice elements. The adviser agent monitors the mediation, gathers advice elements referring to advice models, and creates advice from elements according to the mediation scene. As a result, it becomes possible that is advising instead of the teacher according to the situation, education purpose and learner's level. We inspected the effectiveness of the advice by the experiment of moot mediation.

1. はじめに

近年インターネットでのオンライン取引に関する、多様なトラブルが生じてきている。特にネット通販やネットオークションなどにおけるトラブルは増加傾向にある。裁判による紛争解決方法はコストと時間がかかるため、このようなトラブルにおいて効果的な救済策を提供することは難しい。そこで迅速かつ低コストなADR(Alternative Disputation Resolution)と呼ばれる調停や仲裁が注目されている [ADR 01]。

調停は調停者と呼ばれる中立の第三者が、当事者の間に入ることで、トラブルの解決を目指すものである。現在さまざまな機関で、調停者を育てる調停トレーニングが行われてきている。実際のトレーニングでは、調停に関する知識や調停者のスキルについての学習と、模擬調停による実践的な教育が行われている [ADRT 03, 小林 04]。

模擬調停は、あらかじめ用意された題材を元に、調停者役と当事者役の3人一組で行われる。特に初期学習者

にとっては、当事者の話を聞き、言い換えたりまとめたりしながら、調停の手順に沿って話し合いを解決に導くことは、非常に困難である。さらに、複数のグループの模擬調停を同時に行うため、1つのグループだけに教師が付き指導することは困難である。

そこで本研究では、われわれが開発しているオンライン調停支援システム [田中 05, Tanaka 05] 上での模擬調停において、教師の代わりに、必要に応じて学習者にアドバイスを提示するエージェントの開発を行った。本研究では、まず裁判官よりもアクティブに司会を行えるような、調停の論争モデルを定義した。次に、調停者が習得しなければならない知識・技術ごとに、このモデルに基づきアドバイス要素を生成する、アドバイスモデルを定義した。複数のアドバイスモデルを組み合わせることで、学習者の学習目標に応じて、アドバイス内容を変更することができる。エージェントは、話題の推移など調停の状況をモニタし、アドバイス要素を組み合わせることで、状況に応じたアドバイスを生成し、教師の代わりに提示することができる。

本論文では、まず、第2章で調停について述べ、3章

でオンライン調停支援システムの紹介と、三者間論争モデルである調停モデルの提案を行う。次に、4 章では、エージェントによるアドバイス支援機能について述べ、5 章で本機能の評価実験について述べる。最後に、6 章でまとめと今後の課題を述べる。

2. 調停について

2.1. 調停とは

調停は裁判の判決によらず、第三者の立会いのもと、当事者同士の話し合いで、双方が合意できる解決案を探すものである。調停は、一般的なディベートや裁判と異なり、明らかになっていない事実や、白黒はっきりしていない事実があったとしても、当事者が納得できれば合意として終了する。調停による解決は、一般的に Win-Win [GTS 98] と呼ばれ、お互いの利益となるよう、双方が協力する解決方法であり、また、話し合いのプロセスに当事者が参加するため、得られた解決方法に対する満足度が高いのも特徴である。

調停では、当事者同士が言い合いをするのではなく、中立な第三者の立場である調停者に言い分を聞いてもらうというスタイルで進行する。現実の調停プロセスは、互いの挨拶、事実確認、希望の聴取、調停案の検討、調停書の作成、などのステージがあるが、ここではそれを以下の 2 つのステージにまとめる。

調停の進行は、1. 事実聞き出しステージ：当事者双方から言い分を聞き、事実を確認すると同時に、相手が合意するか否かを確認・整理し、不合意点について、理由などを聞き、論争・交渉を行う。最後に、2. 調停案作成ステージ：調停案と呼ばれる妥協案をまとめ、当事者がその案に合意できれば調停を終了する。本論文ではこれを調停ステージと呼び、順に事実聞き出しステージ、調停案作成ステージとする。

2.2. 調停者の役割と求められるスキル

調停者の調停における役割は、どの段階で誰が何を話すか、いつどんな理由からどちらの当事者にどのくらい長く、または短く話してもらうか、どちらの当事者に何を尋ねるかなどを判断し、話し合いのプロセスを組み立てていくということである[小林 04]。双方の合意を得るためには、理詰めで話を進めるだけではなく、感情面も考慮する必要がある。

調停者に求められるスキルは、主に聴くスキルと話すスキルであり、調停トレーニングでは、Active Listening と呼ばれる、聴く・話すスキルの習得を目指す。Active Listening にはいくつかのスキルが含まれる。リフレーミングやサマライジング(要約)、オープン・エンデッド・クエスチョン(OEQ)などである。OEQ とは、答えが Yes/No にならない質問を意味する。これは調停者が当事者に、確認や広く意見を聞く場合に用いられる。リフレーミングとは、当事者が述べた発言を、相手側がより解

りやすく・受け入れやすく言い換えることである。調停者は、調停のプロセス(調停ステージ)に沿って、スキルを駆使しながら、調停を解決に導く必要がある。

こういったスキルは、講義を受ければ即使えるというわけでは当然なく、習得には多くの実践を必要とする。そのため、模擬調停を何度も行い、経験を積むことが望ましい。

2.3. 調停者教育

従来の法学教育では、解釈の暗記といった条文中心の教育であり、一部で、ゼミなどで模擬裁判・調停を行っている。調停を行う調停者の教育方法については、経済産業省を中心に議論されている[ADRT 03]。教育方法は、主にビデオによる学習や模擬事例を用いた学習が提案されている。アメリカでは、主に紛争解決の分野として、ロースクールにコースが設置されているが、わが国での教育体制は十分ではない。

模擬調停による実技演習による教育において、模擬調停の途中で教師が助言を行う方法がある。しかし、生徒が多く、教師が見回って助言を行うには限界があり、不十分と言える。また、模擬調停中は助言を行わず、模擬調停後に教師が講評を行う方法もある。しかし、この方法では、教師が最初から最後まで模擬調停の内容を聞いている必要があるため、生徒の代表者 1 組だけしか実技を経験することができない。また、調停が終わってしまっているため、その講評に従って、その場で調停を継続することが困難である。

先に述べたように、調停者教育は、調停者に必要となる知識・スキルから、講義だけで行うことはできず、また、実際に調停でそのスキルを使えるようになるためには、多くの経験が必要となることから、調停者教育の支援が必要となる。

3. オンライン調停支援システム

われわれは、同一題材について何組ものグループが演習を行うことに着目し、[田中 05]で開発を行ったシステムは、オンライン調停環境の提供と、それに加えて「調停者の支援や教育」までを行うことを目的としている。単に用意された調停問題を解くだけではなく、調停記録を事例として蓄積し、事例ベースを利用することで、調停記録を解析・比較することが可能となる。そこで模擬事例を利用し、調停のスキルを身に付けさせる教育モデルを提案している。

事例を用いた教育の流れは以下の通りである。

1. あらかじめ題材を教師が選択する。
2. 同一題材を元に、異なる学生が模擬調停を行い、調停記録を蓄積する。
3. 他の調停と比較することで、個々の調停の評価し、指導する。
4. 調停記録に対して、後で教師がコメントを付加し、

学生が後からそれを参考とする。

よって、調停記録を事例ベースに蓄積し、これを利用したシステムを開発することで、模擬調停事例を利用した教育を実現する。さらに、その事例ベースを利用する調停者エージェントによる調停者支援を目標としている。本章では、まずベースとなるオンライン調停支援システムの構成[田中 05]について述べる。次に、本研究で提案する、三者間における論争モデルである調停モデルについて述べる。

3.1. オンライン調停支援システムの構成

システムは、1. オンライン論争環境を提供し、2. 調停のログを事例として保存する。さらに、3. 事例を利用した機能を提供することによって、調停のスキルを身に付けさせることを目的とする。ユーザは、インターネットを介してサーバに接続し、サーバ上にて、調停者または当事者役として3名のユーザによる調停を行うことができる。システムは、発言内容をテキストで表示し、アバタが表情を変化させながら、音声による読み上げを行う。調停の記録は、XML 文書として自動的に事例ベースに保存され、ユーザは事例ベースを元にした機能を利用することができる。

3.2. 事例ベースの構築

ユーザが入力するデータは、発言内容のテキスト、アバタの表情制御データと発言間の関係を表すリンクデータである。表情データには、Cool, Angry, Happy, Sad, Surprised の5種類がある。アバタの利用により、ノンバーバル情報を相手に伝えることができ、論証や交渉を円滑に進めることができる[湯浅 02]。リンクデータは、「現在の発言と以前の発言との関係やタイプ」を表す。現在の発言が「対象とする発言のID」と「発言のタイプ（主張、合意、否定、補足、理由、取り下げ、質問、回答、提案、拒否、理由の要求、発言権移動）」から成る。また、調停者支援のためには、現在扱っているトラブルの問題点や話し合うべき点は何かを判断する必要がある。そこで、トラブルの持つ特徴や原因を論点と呼び、さらに紛争のタイプ・カテゴリごとに論点をまとめ、論点リストの作成を行った[Ashley 91]。図1は論点リストの例である。論点カテゴリは、実際の ADR 機関で取り扱った事例のうち、商品トラブルに関する約140事例を元に汎用性を持つよう設定されている。また、各論点は事例から作成されており、模擬調停テーマごとに論点を作成し、リストになれば追加していく。ユーザの発言にどの論点が含まれるかを抽出することで、発言内容が何を意味しているかを判断することができる。論点は、論点ごとに設定したキーワードのマッチングで自動抽出される。各論点は、ID 番号、当事者どちら側に有利・不利か、共通論点（開始時に全員が知っている）か秘密論点（当人だけが知っている）かのデータを持つ。さらに、論点間には、その内容から、攻撃・補強というタイプの対象・被対象という関係が定義されている。論点関係の例を図

- ・[c1]送られてきた商品に問題がある X:Xに有利 Y:Yに有利
- [f1] 広告と異なる商品が送られてきた
- [f4] 正規品ではなく特注品である [X]
- ・[c2]説明に問題がある
- [f6] 説明画像が不鮮明
- [f7] 説明は「詳細はメーカーホームページを参照」のみである [X]
- [f8] ホームページに説明は掲載されていない [X]

図1 模擬調停実験における論点リストの一部例

図2 模擬調停実験における論点関係の一部例

2に表す。図2のf9において、f7は補強対象であり、f10は補強被対象となる。論点間の関係は、実際に調停を行った際に、話題の推移に大きく影響を与えることが実験によりわかっている。

調停終了後、発言ID、話者名、リンクデータ、表情データ、発言内容の自然言語文、論点を記述した調停記録が事例データとして事例ベースに蓄積され利用される。

3.3. 事例の利用

システムは、過去の調停記録のなかから、現在の論争状況に似た場面を検索する、類似場面検索機能を持つ。検索は、事例データに付加されている論点情報やリンクデータを元に行われる。模擬調停の途中で、事例ベースから過去の類似場面の検索をすることができれば、学生・調停者は、次になすべき発言の参考にすることができる。また、人間の調停者の代わりにエージェントを利用する際に、エージェントの発言内容として類似場面から発言を引用することができる。

3.4. 調停における三者間論争モデル

本研究では調停をモニタし、適切なタイミングでアドバイスを与えるエージェントを開発する。調停の進行をモニタし、ナビゲートするためには、調停のモデリングが必要となる。従来、二者間の論争のモデリングにはPleading Game[Gordon 93]などいくつかの研究がなされてきている。これに司会役（裁判官、調停員など）を加えたモデルは[Prakken01]など一部を除いてほとんどなされていない。また[Prakken 01]では司会役の発言手段は限定されていて、現実の調停を記述するには不十分である。

本研究では、二者間の論争に調停者を加え、裁判官よりもアクティブに司会を行えるような、調停の三者間論争モデルを定義した。調停者を加えた場合、当事者同士のやり取りは必ず調停者経由となるため、調停者は[Gordon 93]の論争手段を扱える必要がある。このモデルには質問・回答が存在しないので、これを追加する。また、主張などの内容を示す論点も扱えるようにする。さらに、[Prakken 01]の訴訟指揮モデルに Active Listening を取り入れ拡張する。受動的な裁判官の指揮に Active Listening を適用することで、より調停に適した指揮モデルとする。また、調停ステージによって調停者の指揮が異なるため、ステージごとにモデルを設定する。

(1) 事実聞き出しステージ

このステージにおいて、当事者と調停者の執りうる発言のタイプ（論争手段）を以下に掲げる。ここで P や Q は論点を表わし、X は発言権を与える相手（二人の当事者のどちらか）を表わしている。

- 当事者 - 主張(P), 合意(P), 否定(P), 理由(P Q), 主張の取り下げ(P), 理由の取り下げ(P Q)
- 調停者 - 発言権(X), 理由の要求(P), 調停案作成ステージへの移行宣言

これらの発言を行うことのできるタイミングを表 1 に示す。この表で、一方の当事者 X が発言をしたときに、調停者が執りうる手段と、調停者から発言権を得たときに反対側の当事者 Y のとりうる発言タイプを示している。Y の発言は相手の主張に反対のときと同意したときに分けて記述している。また、調停の典型例を以下に示す。X と Y は当事者、M は調停者の発言である。

1. X: 主張 (c2): 商品説明に問題があった。
 2. M: 理由の要求 (c2): どこが問題ですか。
 3. X: 理由 (c2 f6): 写真が不鮮明だった。
 4. M: 発言権 (Y): これについてご意見は?
 5. Y: 否定 (f6): それには同意できません。
 6. M: 発言権 (X): それについてご意見は?
 7. X: 理由 (f6 f10): 写真は Web に掲載されていた。
- 上記の基本的な論争手段の他に補助的な手段として以下のものがある。

- 当事者 - 質問, 回答
- 調停者 - 質問, 回答, リフレーミング, OEQ

これらは基本的な論争手段と異なり、表 2 に示すようにほぼどのタイミングでも行うことができ、基本的な論争手段と同時にすることもできる。実際の調停では、当事者が上記のモデルに従う論争を行うとは限らず、また、当事者の主張が曖昧だったり、思い違いだったりすることもある。そのため、リフレーミングや OEQ などの補助手段が調停を進行するために重要な働きをすることになる。

(2) 調停案作成ステージ

このステージでは、事実確認はほぼ終了し、調停案の交渉が主な目的となる。ここでの基本的な交渉手段は以

下に示すとおりである。このステージにおいても、質問、回答、リフレーミング、OEQ などの補助手段を用いることができる。

- 当事者 - 提案(P), 合意(P), 拒否(P), 理由(P Q), 提案の取り下げ(P), 理由の取り下げ(P Q)
- 調停者 - 発言権移動(X), 提案(P), 理由の要求(P), 調停終了宣言

図 3 に実際の論争例を示す。当事者 X が主張を行ったあと、調停者 M がリフレーミングをして、発言権を当事者 Y に与えている。Y は新しい事実を主張し、X の主張を否定している。

表 1 事実聞き出しステージにおける調停モデル

当事者 X の行為	調停者 M の指揮	相手側 Y の行為	
		反撃行為	合意行為
主張(P)	発言権(Y) 理由の要求(P)	否定(P) 理由(¬P Q)	合意(P)
否定(P)	発言権(Y)	理由(P Q)	主張の取り下げ(P)
合意(P)	発言権(X/Y)		
主張の取り下げ(P)	発言権(X/Y)		
理由の取り下げ(P Q)	発言権(X/Y)		
理由(P Q)	発言権(Y) 理由の要求(P)	否定(P Q)	合意(P Q)

表 2 ステージ制限なしの調停モデル

当事者 X の行為	調停者 M の指揮	相手側 Y の行為	
		反撃行為	合意行為
任意の行為	Ref+発言権(Y) OEQ+発言権(Y) 質問		
質問	発言権(Y)	回答	回答
回答	発言権(Y) 理由の要求(P)		

表 3 調停案作成ステージにおける調停モデル

当事者 X の行為	調停者 M の指揮	相手側 Y の行為	
		反撃行為	合意行為
提案(P)	発言権(Y)	拒否(P) 提案(Q)し、拒否(P)	合意(P)
拒否(P)	発言権(Y) 提案(Q)	理由(P Q)	提案の取り下げ(P)
合意(P/A)	発言権(X/Y)		
提案の取り下げ(P)	発言権(X/Y) 提案(Q)		
理由の取り下げ(P Q)	発言権(X/Y)		
理由(P Q)	発言権(Y)	拒否(P Q)	合意(P Q)

4. エージェントによるアドバイス支

援機能

オンライン調停支援システムは、調停記録を事例とし

て蓄積し、類似場面検索などの機能を提供することで、学習者支援を行っている。本研究では、さらに“指導する機能”の実現を目指し、学習者である調停者に、調停状況に対応したアドバイスを提示するアドバイザエージェントの開発を行った。

本研究において、アドバイスの対象とする学習者は、調停の初心者とし、1.模擬調停の経験が少なく、2.調停手続きがよく分からない、また、3.自ら戦略をもって調停が行えない学習者とする。このような学習者が、模擬調停の経験を通して、調停の流れを理解し、司会の方法を身につけることを目指す。一般的な論争のアドバイスとは異なり、調停アドバイスの内容は、複数の異なるタイプが存在すると考えられる。まず、訴訟指揮といった調停の司会進行方法に関するアドバイス、調停者の中立性といった調停独自の評価に関するアドバイスや、何を話し合ったか・話し合うべきかといった論争内容についてのアドバイス、さらに、調停ステージの切り替えといった調停プロセスに関するアドバイスなどが考えられる。これらタイプの異なるアドバイスを1つのモデルによって生成することは困難であり、それぞれ独立したモデルによって生成する方が自然と考えられる。

そこで、複数のモデルから生成されるアドバイス要素を統合し、1つのアドバイスを生成するフレームワークを定義する。また、提示したいアドバイスの内容や学習者のレベルに応じて、モデルの取捨選択を可能とし、調停の状況に応じたタイミングで提示する。

4.1. 関連研究

事例ベースを利用した、判例に基づく法論争システムとして、HYPO[Ashley 91]とCATO[Aleven 97a]研究がある。HYPOでは判例において争点となる点を論点とし、カテゴリごとに分析・整理し、階層構造化した論点リストFactorを作成し、CATOでは、さらに論点間の強弱関係を導入したFactor Hierarchyを構築している。論争は、システムが原告/被告側の両方の立場から、事例ベース内にある判例を検索し、与えられた事件が持つ論点と一致し、かつ同じ側が勝訴している判例を取り出し、主張し合うことが行われる。本研究では、Factor Hierarchyを参考に、論点リストを定義し、事例へのインデキシングを行っている。また、論点間の関係を定義し、アドバイス生成に利用している。HYPOやCATOが裁判の結果である判例に出現する論点を対象としているのに対し、本研究では、論争推移における論点の出現順も対象としている点で異なる。[Aleven 97b]では、実際にCATOを利用して論争方法について学習した学生と、法学部の伝統的教授法であるソクラテスメソッドのみで学習した学生の試験結果の変化から、事例ベースを利用した学習が、初心者レベルでの学習に効果があることを示している。

エージェントによるアドバイスは、教師の代わりに、模擬調停の状況をモニタし、学習者である調停者に状況に応じたアドバイスを提示することで、学習者が調停を

<p>ID = “12” 当事者 X 行為 = “主張(P)”</p> <p>Yさんから送られてきた商品に、本来付けられているZ社の製造番号刻印というものがなく、私としては本当にZ社の物かどうか疑わざるをえません。</p>
<p>ID = “13” 調停者 M 行為 = “Ref+発言権(Y)”</p> <p>刻印がないということでZ社製かどうか疑わしいということですが、Yさんどうですか。</p>
<p>ID = “14” 当事者 Y 行為 = “理由(¬P Q)”</p> <p>刻印に関してですが、前のオーナーが特注でZ社に作ってもらった物で、これは間違いなくZ社製のマフラーと確認しました。</p>

図3 実際の論争例

より理解し進められるよう、支援することを目的としている。エージェントからユーザに対してアドバイスを行う場合、その内容はもちろんのこと、ユーザに不快感を与えないよう、ユーザにとって情報が必要になるタイミングをシステムが適切に判断する必要がある[工藤 04]。

[水口 03]では、ユーザが操作してからシステムが応答するという、従来の対話型システムでは有効に機能しにくいと考えられる、“漠然とした要求しか持っていない、または目的を明確としていない状況ではユーザは何から手を付けていいかわからない”といった問題を挙げ、システム側からユーザに働きかける受動型インタラク션을提案している。調停者は調停ステージに沿って調停を進めるが、各ステージには漠然とした目的、例えば“事実聞きだしステージ”であれば、“当事者から事実を聞きだす”、があるだけである。経験の浅い学習者では、どう進めれば目的を達成できるかわからない状況が起こるため、本研究においても、システム側からユーザに働きかけるインタラクションが有効であると考えられる。

[渡辺 03]では、学習対象に自信を持てるなどの効果が期待できるとして、アドバイスの内容を段階に分け、学習者が分からない場合に徐々に段階を上げながら詳しいアドバイスを提示する手法をとっている。また、学習者が試行錯誤している様子を観察し、誤りの原因をあらかじめ用意されたカテゴリに分類することで、異なる観点からのアドバイスを提示する支援機能も提案されている[竹内 00]。本研究ではアドバイス提示の条件を複数用意し、特に、調停内容についてのアドバイス要素の提示タイミングを考慮した。現在行われている調停の話題が進展しなくなった場合を調停が行き詰っているとし、アドバイスを提示するタイミングとしている。また、異なる観点からのアドバイスを複数定義し、学習者の習得目標に応じて組み合わせることで、アドバイス内容の変更を行えるようにした。

4.2. アーキテクチャ

図4にアドバイザエージェントのアーキテクチャを示す。アドバイスエージェントは、オンライン調停支援システムに組み込まれた拡張機能の一つである。

アドバイスエージェントは、当事者どちらかが新規発言を入力すると、その発言に含まれる論点とリンクデー

図4 アドバイザエージェントのアーキテクチャ

タのみを基に、まず論争状況モニタの更新を行う。論争状況モニタは、出現した論点情報や参加者の知識などの情報を管理している。次に、アドバイス生成モジュールが更新された論争状況からアドバイス候補を生成する。生成モジュールは内部にアドバイスモデルを持ち、これに従ってアドバイス要素を生成する。アドバイスモデルは複数存在し、それぞれが異なるタイプ・分野のアドバイス要素の生成に用いられる。各アドバイス要素は、論争状況に従って組み合わせられ、提示するアドバイスの候補が生成される。生成された候補は、コメントプールにエントリされる。最後に、コメントプール内のアドバイス候補のうち、最も重要度が高い候補をアドバイスとして、調停者に提示する。以上が、アドバイザエージェントによるアドバイス提示までの流れである。

次節から、各モジュールとアドバイス要素、そしてアドバイスモデルについて詳しく述べる。

4.3. 論争状況モニタ

このモジュールは、論点出現状況、参加者の知識、決着・未決着論点、そして調停ステージについて、調停がどのような状況になっているかをモニタする。モジュールは、発言が行われるたびに、発言データ U を受け取り、論争状況 K の更新を行う。

$U = (ID: \text{発言 id}, P: \text{発言者名}, T: \text{発言タイプ}, I: \text{論点集合})$

$K = \{ (AF: \text{出現論点 } F(ID, P) \text{ の集合}),$

($KX: X$ のみが知っている論点集合),

($KY: Y$ のみが知っている論点集合),

($KM: M$ が知っている論点集合),

($C: \text{合意がとれた論点集合}),$

($S: \text{調停ステージ}) \}$

論点出現状況 AF は、どの論点を・誰が・いつ述べたかのデータの集合である。 AF を基に、各参加者が、現在何を知っているのかを表す知識を KX, KY, KM によって把握する。調停テーマによって、各参加者の初期知識（論点）は異なり、特定の当事者のみ知る論点が存在する。例えば、 X の初期知識は $KM+KX$ と表すことができる。 M が知っている知識とは、調停参加者全員が知っている知識である。知識を把握することで、既知論点のみを対象に類似場面検索を利用などができる。

決着・未決着論点とは、ある論点に合意がとれたのかそうでないのかを表すデータである。合意がとれていない論点集合は $AF-C$ として表せる。決着した論点にはその後の調停では触れないようにする、未決着の論点には発言を促すなど利用される。

調停ステージ S については、調停が「事実を聞き出し・ステージ」なのか、または「調停案作成ステージ」なのかを表すデータである。調停ステージの切り替えの判断は調停員が宣言をした場合は容易であるが、宣言をしないままステージが変更する場合もある。前述の、論点出現状況、決着・未決着論点などから、今現在、調停がどのステージにあるのかの予測は次のように行う。まず、調停開始時を「事実聞き出しステージ」とする。事実聞き出し・交渉ステージにおいて、1, “全共通論点が出現” し、かつ “全秘密論点の 80%以上が出現” した、2, “発言タイプに提案が出現した”, または、3, 調停者がステージ移行を設定した場合、「調停案作成ステージ」とする。

4.4. アドバイスモデル

アドバイスモデルは、「どのような調停アドバイスが存在し、どのような条件でアドバイスを行うか」を定義する。アドバイスには、「次にどのような手段をとりうるか」という手続きに関するタイプである、

助言（手段のリスト）

や、「次にどちらの当事者にどのような論点について質問(OEQ)すべきか」という内容に関するタイプである、

助言（論点、相手）

がある。それぞれのタイプを生成するモデルは独立しており、また対象とする分野も異なる。

(1) 調停指揮モデル

調停指揮モデルは、すべてのステージに対応したモデルである。3.4 節で述べた調停モデルに従って調停が行われるよう、調停者にアドバイスを提示するモデルである。具体的には表 1, 2, 3 のモデルから、「当事者 X の行為に対し、調停者 M の取りうる行為のリスト A 」を抽出し、アドバイスとして提示する。

助言（調停者の行為リスト A ）

本モデルにより、学習者が実際に調停を行いながら、調停手続きについて理解することができると考える。

(2) 事実聞き出しモデル

事実聞き出しモデルは、調停ステージ「事実聞きだしステージ」におけるアドバイスモデルである。このモデルは、次に取り上げる論点を助言するものであり、調停をナビゲートする役割を持つ。本論文では、当事者からトラブルに関する事実を満遍なく聞き出すことを基本方針としている。これは、当事者に話を聞き、事実を確認し、隠された事実やニーズを明らかにすることで、蒸し返しを防ぎ、調停をスムーズに解決に導くのが上手い調停者であり、また、調停員教育のためには重要論点を漏れなく議論させることも重要なためである。本モデルには、大まかに2種類の助言が存在する。1つは、既知の論点についての確認を促す助言と、未出論点の出現を促すような助言である。既出の事実であっても、当事者の認識にズレがあるまま調停を行うと、話がまとまらない原因となる。前者の助言は、学習者が事実確認を行うことを身に付けることを目的とする。後者の助言は、未出の秘密論点の出現を促すことで、重要論点を漏れなく議論させることを目的とする。助言に従い新たな論点が出現した場合は、学習者は自身の聞きだしが不十分であったことを認識することができ、反省することで学習効果が高まると考えられる[平嶋 06]。アドバイスによって秘密論点が出現しなかった場合は、それ以上その論点についてアドバイスを行わない。しかし、調停後、他の調停記録と比較・評価することで、同様の学習効果が得られると考えられる。

表 4 論点カテゴリ内事実聞き出しモデル

提示状況		アドバイス
既出論点 p の対象論点 q が共通で未出		助言(q, 両者)
既出論点 p の被対象論点集合 Q	Q に未出論点 q が存在	助言(p, 両者)
	ただし、Q の全未出論点が X に有利	助言(p, X)
	ただし、Q の全未出論点が秘密	助言(p, Q を知る当事者)
カテゴリ C の論点 p の関係論点が全て既出	C に共通の未出論点 q が存在	助言(q, 両者)
	C の全未出論点集合 Q が秘密	助言(C, 両者)

表 5 論点カテゴリ間事実聞き出しモデル

提示状況		アドバイス
カテゴリ C の全論点が既出	カテゴリ D に共通の未出論点 p が存在	助言(p, 両者)
	カテゴリ D に秘密の未出論点 p が存在	助言(D, 両者)

表 4, 5 はアドバイスの候補をまとめたものである。なお、既出・未出とは調停中に発言されたかどうかを表す。また、共通・秘密とは、その論点を参加者全員が知っている(共通論点)か、ある当事者しか知らないか(秘密論点)を表す。本モデルでは、既出の全論点から1つずつ論点 p として選択し、図 2 で示したような論点関係

を基に、トリガできる助言を検索し、該当する助言を全て適用し、アドバイス要素の生成を行う。図 2 を例に、既出論点が f6, f7, f8, f9 とすると、既出論点 f6, f8 の関係論点は全て既出かつ、カテゴリ C2 の未出論点は全て秘密なので、助言(C2, 両者)を生成。f7 の被対象論点に未出の秘密論点 f4 が存在するので、助言(f7, Y)を生成する。f9 も同様に助言(f9, 両者 (X, Y 共に知るため))を生成する。どれを選択するかは、次節で述べる助言ごとに設定された重要度に依存する。同値の場合は、助言をトリガした既出論点の出現順となる。

```

From = R1-2b, In = model_A, Value = 45
Text = “シリアルが無いことをもう少し詳しく聞いてみましょう。”
Condition= stage_medi & no_relation(f3)

```

図 5 アドバイス要素例

4.5. アドバイス生成モジュール

アドバイス生成モジュールは、入力された論争状況からアドバイスモデルを参照し、アドバイス要素を生成する。そして各要素を条件に従って組み合わせ、提示するアドバイスを生成する。

(1) アドバイス要素プロトコル

アドバイスモデルで定義されるアドバイス要素は、以下のプロトコルに従って記述される。

1. **モデル名**: 生成元のアドバイスモデル名
2. **助言の種類**: アドバイス要素の種類
3. **テキスト**: アドバイス内容のテキスト
4. **重要度**: 種類ごとに設定された重要度
5. **提示条件**: アドバイス提示に関する条件
 - (ア) **提示ステージ**: 提示可能なステージ
stage_medi - 事実聞き出しステージ
stage_sett - 調停案作成ステージ
 - (イ) **提示タイプ**: 提示方法の制限を示すタイプ
once - 調停を通して1度のみ提示。
no_relation(fid) - 論点(fid)と関係が無い話題の時に提示。

モデル名と助言の種類は、どのアドバイスモデルから生成された、どの種類のアドバイス要素かを表すデータである。テキストは、アドバイス内容を表す自然言語のテキストであり、助言の種類ごとに用意されているテンプレートによって記述される。重要度は、助言の種類ごとに設定された重要度であり、モデル内の助言間に優先順位を決定する場合に設定する。

提示条件はアドバイス提示のタイミングに関する記述である。先に挙げた関連研究において述べられていたように、アドバイスの提示は、そのタイミングも重要である。本研究ではアドバイス提示の条件を複数用意し、特に調停内容についてのアドバイス要素の提示タイミングを考慮した。未出現の論点が存在し、かつ未出論点と論点関係がある論点が発言に含まれていない場合を、調

停が行き詰っていると、アドバイスを提示するタイミングとした。また、同じアドバイスを何度も行うことも避けるべきである。特に調停手続きなどに関するアドバイスは、調停中に 1 度行えば十分であるので、提示条件を“一度きり”とすることで繰り返しを回避する。

提示条件は、提示ステージと提示タイプから成る。提示ステージは、調停のどの段階のステージで提示するアドバイスであるかを表す。提示タイプは、アドバイス要素の提示方法を示すタイプである。は調停を通して、1 度のみ提示が可能なアドバイスであり、調停指揮や調停ステージのインストラクションなどの条件に用いられる。

は、調停内容に関するアドバイスで用いられる条件で、話題の転換時をトリガとする条件である。図 2 を例に、no_relation(f3)とした場合、当事者の発言に論点 f3, f4 のどれかが含まれている間はこの条件を満たさない。上記の例を用いると、アドバイス要素は図 5 のようになる。以上のプロトコルデータに従い、アドバイス生成モジュールにて、要素の持つ提示条件を元に、提示候補アドバイスの生成が行われる。

(2) アドバイスの選択

アドバイスモデルを参照し、生成したアドバイス要素は no_relation や no_appear などの提示条件を持ち、まず、その提示条件に従って分けられる。また、アドバイスログを参照し、1 度のみ提示可能な提示条件を持つ要素は合成の対象から外す。そうして適用可能な要素がアドバイス候補生成の対象として出力される。生成されるアドバイス候補のテキストの内容は、基本的に構成するアドバイス要素のテキストを繋げたものとなる。また、生成されたアドバイス候補の重要度は、構成するアドバイス要素の重要度の合計値である。助言間の重要度による優先順位の設定は、調停開始前に行う。例えば、調停指揮モデルでは、各助言間には優先順位は必要ないため、同じ値とする。また、事実聞き出しモデルでは、ある論点を深く議論させたい場合は、関係論点を追求する助言の重要度を高く、逆に満遍なく話題を展開させたい場合は、カテゴリ間移動に関する助言の重要度を高くするなど、ナビゲート戦略を反映させることができる。

生成されるアドバイス候補は、すぐに提示が可能で、かつ提示条件を満たす要素集合の全ての組み合わせから成る。同じルールから生成され、対象とする論点のみが異なる要素が複数存在する場合は、対象論点の出現が最も古いものを選択する。これは、出現が古い話題ほど調停者が忘れていく可能性が高く、アドバイスによる気づきの効果が期待できるからである。

また、有効とするアドバイスモデルを指定することを可能としている。これは学習者の習得状況（初心者、中級者など）や学習目標に合わせて、提示するアドバイスの内容を変更するためである。

生成されたアドバイス候補は、コメントプールに蓄えられ、その中で最も重要度が高い候補をエージェントが

アドバイスとして提示し、アドバイスログを更新する。また、提示されたアドバイス内容は、全て調停記録に付加される。

4.6. インタフェース

図 6 にアドバイス提示のインタフェースを示す。エージェントからのアドバイス提示は、図のようなポップアップウィンドによって行う。これは、アドバイス提示は使用・不使用の切り替え可能であり、使用しない調停者の邪魔にならないようにするため、また、ポップアップすることで、ユーザがアドバイスの存在に気づきやすいようにするためであり、ユーザの作業（テキスト入力など）を妨げないよう画面端に表示される。

図 6 アドバイス提示のインタフェース

5. アドバイス支援機能の評価

模擬調停において、アドバイザエージェントによるアドバイス支援機能の有用性について実験を行った。実験の目的は次の 3 つである。

- アドバイスの内容が参考になるか
- アドバイスのタイミングは適切か
- アドバイスの頻度は適切か

本章では、模擬調停の題材について説明し、評価実験の実験方法と結果について述べる。

5.1. 実験で使用する模擬調停題材について

使用する模擬調停の題材として、3 種類の異なるテーマを用意した。テーマ 1 と 2 は、ネットオークションで起きた、実際のトラブル事例を元に作成したテーマである。テーマ 1 はオークションで商品説明が不十分だったため、落札者からクレームがついたケース、テーマ 2 は商品に問題があり、落札者から不備に対する補償を求められたケースである。また、テーマ 3 は、大学対抗交渉コンペティション 2005 [INC 05] における題材を元に作成したテーマであり、企業間の商取引において発生したトラブルに対し、発注元が発注先に損害賠償を請求したケースである。実験は、調停者と当事者それぞれの役を被験者が担当し、調停を行った。実験では、2 種類の情報を被験者に与え調停を行った。一つは、調停を行う前に明らかになっている共通情報である。二つ目は、当事者どちらか一方しか知らない秘密情報である。調停では出

品者と落札者の双方に弱みがあるが、それは相手に対して秘密になっている。調停の途中で、相手の秘密事項をうまく聞き出せた側が有利になるという設定である。論点リストの例として、図2にテーマ1の論点リストの一部を示す。被験者は、論点に関しては一切知らされていない。テーマ1において、論点は合計17個であり、そのうち共通論点は12個、秘密論点は5個である。同様に、テーマ2では共通11個・秘密6個の計17個、テーマ3では共通14個・秘密4個の計18個である。

5.2. 実験方法

大学生42名を3人1組とし、オンライン調停支援システムを用いて、テーマ1を6回、テーマ2と3を4回ずつの合計14回の模擬調停を行い、調停記録の解析とアンケートにより評価を行った。各テーマの半数の組の調停者には、アドバイザエージェントによるアドバイス提示を行った。被験者は理系学生であり、調停に関する経験は全くない。そこで提示するアドバイスは、難易度の低い調停指揮と事実聞きだしの2つのモデルから生成した。また、調停後に、エージェントのアドバイスについて、アドバイスを受けた調停者によるアンケートを行った。アンケートは、アドバイスの内容・タイミング・頻度について、参考になったか/適切か(1.非常に悪い, 2.かなり悪い, 3.少し悪い, 4.どちらでもない, 5.少し良い, 6.かなり良い, 7.非常に良い)と理由、調停の進行方法が理解できたかについてである。

5.3. 実験結果と考察

模擬調停のうち、テーマ1を題材としたものをT1、同様に、テーマ2をT2、テーマ3をT3とする。表6に、各調停の総発言数と全ての論点出現までに掛かった発言数、各調停で出現した論点数のテーマごとと全体の平均値を示す。ここで言う全論点とは、論点リストにある設定としての全論点ではなく、実際に調停で述べられた全論点を意味する。また、論点の出現率 R_p と論点出現までの発言数の調停全体における割合 R_u を求め、事実聞き出しのスムーズさを $E_p = R_p / R_u$ とし算出する。表6で示す通り、調停における論点の出現数は、共通論点・秘密論点ともに、わずかではあるが、アドバイスをを行った方がより多い結果となった。さらに、調停終了までの総発言数は同数であるが、全論点が出現するまでの発言数を比較すると、平均で約10発言分、アドバイスありが少なくなっていることがわかる。よって、 E_p を比較すると、アドバイスなしが1.05に対し、ありが1.24となり、アドバイスを受けた調停者が短期間で効率よく事実を聞きだしていることがわかる。T3“アドバイスなし”の発言総数と出現までの発言数が、“アドバイスあり”よりも少なくなっているのは、なしの実験 exT3-2 において、調停者役の被験者が Web 上のガイドを調べ参考にしたため司会が上手く、かつ当事者がお互いの主張をあまり行わずすぐに妥協してしまった、極端に短い模擬調停を含んでいるからである。そこで、表7に exT3-2 を除いた場

合の平均値と、アンケートにてアドバイスの内容が参考になった(5+)と調停者が評価した調停(T1:3件, T2:1件, T3:1件)の場合の平均値をまとめる。表7で示すように、T1~T3・平均値において、アドバイスありの場合、 E_p がより高くなっている。エージェントによるアドバイスが適切であり、学習者がそれを受け入れた場合において、事実の聞き出しがスムーズに行われていることがわかる。以上から、よりスムーズに多くの論点を聞き出すことができていると言え、事実聞き出しについてのアドバイスの効果が現れていると考えることができる。

表6 実験における発言数と論点出現数

テーマ	アドバイスなし				アドバイスあり			
	平均	T1	T2	T3	平均	T1	T2	T3
発言総数	70.7	87.7	50.0	66.0	70.7	85.7	34.0	85.0
出現まで	56.1	78.0	44.5	35.0	46.3	52.5	23.0	60.5
Ru	0.76	0.89	0.89	0.51	0.65	0.59	0.68	0.71
出現論点	13.1	13.3	12.0	14.0	13.4	13.0	11.5	16.0
共通論点	10.6	10.3	10.0	11.5	10.7	9.3	9.5	14.0
秘密論点	2.6	3.0	2.0	2.5	2.9	4.0	2.0	2.0
Rp	0.76	0.78	0.71	0.78	0.77	0.76	0.68	0.89
Ep	1.05	0.88	0.79	1.55	1.24	1.37	1.00	1.27

表7 R_p , R_u , E_p の比較

テーマ	アドバイスなし (exT3-2を除く)				アドバイスあり (評価値 5 以上)			
	平均	T1	T2	T3	平均	T1	T2	T3
Ru	0.78	0.89	0.89	0.57	0.61	0.59	0.68	0.62
Rp	0.76	0.78	0.71	0.78	0.80	0.76	0.82	0.89
Ep	0.93	0.88	0.79	1.37	1.35	1.37	1.22	1.44

次に、アンケートの結果について表8にまとめる。また、調停記録を解析し、アドバイスが提示された直後の調停者の発言が、アドバイスに則った内容であるものを反映しているとし、まとめたものを表9に示す。内容の反映は、あくまでも直後の発言のみを対象としている。後述するが、それ以降の調停で、アドバイスを参考にしているかどうかは記録からだけでは判断できないため、今回は対象としていない。また、反映されなかった事実聞き出しアドバイスの内、T1で5個、T2で1個、T3で3個のアドバイスは、それぞれ論点抽出の誤認識が原因である。これは、発言に含まれる論点を認識できなかったために、既出である論点を未出と判断し、未出論点についてのアドバイスをを行ったものである。

表8から調停進行に関して理解できたという評価を得ることができた。調停指揮に関するアドバイスは、表8で示す通り、次の調停者の発言にほぼ全て反映されている。図7に調停指揮アドバイスを反映した発言の例を示す。発言の中には、論点に関してだけではなく、リフレ

ーミング(言い換え)に挑戦した発言もあった。また、アドバイス内容については比較的良好な評価を得ていることがわかった。良いと評価した主な理由には、「確かにそれを聞くべきだと思えるキーワードを提示してくれた」「どのように展開するか迷ったときにくれたアドバイスが良かった」といった点が挙げられていた。表 9 において、アドバイス直後の調停者の発言だけを見ても、反映されなかったアドバイスが 26 個(うち誤認識が原因: 9 個)に対し、反映されたアドバイスが 47 個であることから、エージェントによるアドバイスが有用であると考えられる。また、参考にならないとして聞き入れられなかったアドバイスの中には、調停者の判断よりもエージェントのアドバイスの方が正しい場面も見られた。触れられていない論点があるにも関わらず、1 つの論点ばかりに集中する議論の本筋とは無関係な話をするなど、調停が迷走状態であるが、それを抜けるためのアドバイスを無視するといった場合である。アドバイスの正当性をいかに学習者に示すことができるか、今後考えていく必要がある。

表 8 アンケート結果

テーマ	評価(1~7)			
	平均	T1	T2	T3
調停理解	5.7	5.0	3.5	6.0
内容	4.6	5.3	4.5	3.5
タイミング	3.9	3.3	4.5	4.0
頻度	3.9	3.6	5.0	3.0

表 9 アドバイス内容の反映

テーマ	反映なし				反映あり			
	平均	T1	T2	T3	平均	T1	T2	T3
指揮	0.67	2	0	0	9.7	13	7	9
事実	8.0	11	7	6	6.0	7	7	4

アドバイスの頻度に関しては、ちょうど良い・少し少ないという評価が得られた。アドバイスを乱発し、学習者に悪い印象を与えることを、提示条件を設定することで避けることができたと言える。また、今回使用したアドバイスモデルは、主に調停前半部分を助言するものであったため、後半の交渉から調停案作成についてのアドバイスは行われていない。後半のアドバイスを望む声が多く、少ないと評価した理由として挙げられていた。アドバイスのタイミングに関しては、前述の誤認識を含め、あまり良い評価を得ることができなかった。「もうちょっと困ったときに現れてほしかった」「今話すべきじゃない時にアドバイスが来たので、メモして後で参考にした」といった理由が挙げられていた。現在は、調停の行き詰まりを論点の出現で判断し、提示のタイミングとしているが、これ以外に、説得や交渉に関する行き詰まりの予測と、それに対応するアドバイスモデルを用意することで、対応できると考えられる。後で参考にできるアドバイスであれば、表 6,7 で示したように、提示す

-----発言例(1)-----

当事者 X 行為=“回答” はい。Z 社の物です。正規品である証拠として、あるディーラーから取り寄せたカタログには、アルスター製であるこの商品が掲載されていました。

<アドバイス>回答が述べられた場合は、1.回答の内容がわかりにくい場合は、わかり易い言い換えたと、相手側に発言してもらおう。2.回答の理由を聞く。または、3.回答に対する相手側の意見を聞く。以上のどれかを司会として行いましょう。

[説明がメーカーHP 参照のみ]について、もう少し落札者側に詳しく聞いてみましょう。新しい事実がわかるかもしれませんよ。

調停者 M 行為=“Ref+発言権(Y)” 商品の詳細は HP 参照とありましたが、mouse さんによるとあるディーラーから取り寄せられたカタログには掲載されているそうです。これに対して shimizu さんはいかがお考えでしょうか？

-----発言例(2)-----

当事者 X 行為=“合意” はい。そう聞いています。

<アドバイス>合意が得られましたね。他の論点についても合意が得られるよう、この調子で進めましょう。更に[ステンレス製ではなくアルスター製]について両者に話を聞いてみましょう。

調停者 M 行為=“質問” わかりました。もうひとつの論点にうつりましょう。ステンレス製がアルスター製かということです。Raku さんは写真からはそれが判断できなかったのですか？

図 7 アドバイスを反映した発言例

ることで調停者の気づきを促し、スムーズに事実を聞き出すことができると言え、タイミングが早くても有用であると考えられる。学習者がアドバイスの履歴を参照することができれば、タイミングのズレを緩和し、アドバイスの有用性をより高めることができると考えられることから、実験後、アドバイス履歴の表示機能を追加した。

6. おわりに

オンライン調停支援システム上で、教師の代わりに調停者へアドバイスを提示するアドバイザエージェントを開発した。まず 3 者間の論争モデルである調停モデルを定義し、このモデルを元にアドバイス要素を生成するアドバイスモデルを定義した。エージェントによるアドバイスは、複数の独立したモデルを参照し、論争状況に従って組み合わせることで生成される。これにより、学習者の習得状況や習得目的に合わせ、異なる観点のアドバイスを提示することができる。また、模擬調停実験において、エージェントによるアドバイス提示の有用性を示した。

今後の課題としては、調停案作成や調停者の中立性と

いった，他のアドバイスモデルを定義し，アドバイスに取り入れることで，エージェントがカバーできる範囲を広くすること，また，過去の事例から類似場面を検索し，その結果を発言例としてアドバイスと同時に提示することが考えられる．また，アドバイザエージェントをさらに発展させ，調停司会の代行を行う調停者エージェントの開発が考えられる．

参考文献

- [ADR 01] 特集・ADR の現状と理論 - 基本法制定に向けて，ジュリスト，No.1207 (2001)．
- [ADRT 03] 経済産業省 経済産業研究所 ADR 試行プログラム (2003)．
- [Aleven 97a] Vincent Aleven: Teaching Case-Based Argumentation Through a Model and Examples, University of Pittsburgh (1997)．
- [Aleven 97b] Vincent Aleven and Kevin D. Ashley: Evaluating a Learning Environment for Case-Based Argumentation Skills, International Conference on Artificial Intelligence and Law (1997)．
- [Ashley 91] Ashley, K.D: Reasoning with cases and hypotheticals in HYPO, Int. J. ManMachine Studies 34, pp753-796 (1991)．
- [Gordon 93] Thomas F. Gordon, J.D: The Pleadings Game: An Artificial Intelligence Model of Procefural Justice (1993)．
- [GTS 98] ロジャーフィッシャー：ハーバード流交渉術 GETTING TO YES, TBS ブリタニカ (1998)．
- [平嶋 06] 平嶋 宗：メタ認知の活性化支援，人工知能学会誌，21 巻 1 号，pp.58-64 (2006)．
- [INC 05] 大学対抗交渉コンペティション，
<http://www.osipp.osaka-u.ac.jp/inc/index.html>
- [小林 04] レビン小林久子：調停への誘い，日本加除出版 (2004)．
- [工藤 04] 工藤 貴弘，小澤 順，吉岡 元貴：“アバタとエージェントを利用した仮想対話インタフェースによる Soft Interaction”，人工知能学会論文誌，Vol. 19, No. 4, pp.351-359 (2004)．
- [水口 03] 水口 充，竹内 友則，倉本 到，渋谷 雄，辻野 嘉宏：受動型インタラクションスタイル：密なインタラクションへの移行を促すユーザインタフェース，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol. 5, No. 4, pp. 121-130 (2003)．
- [Prakken 01] Henry Prakken, Modeling Reasoning about Evidence in Legal Procedure, Proc. ICAIL2001, pp.119-128 (2001)．
- [竹内 00] 竹内 章，吉田 裕之，藤田 智之，石橋 和子：知識の適用能力獲得のための知的学習環境の構成とばね学習への応用，電子情報通信学会論文誌，D-I Vol. J83-D-I, No.6, pp.525-530 (2000)．
- [田中 05] 田中，安村，片上，新田：オンライン調停教育支援システムの類似場面検索機能，人工知能学会論文誌，Vol. 20, No. 2, pp.94-104 (2005)．
- [Tanaka 05] Tanaka, Yasumura, Katagami, Nitta: Case Based Online Training Support System for ADR Mediator, Proc.of ICAIL2005, pp234-235 (2005)．
- [Toulmin 84] Stephan Toulmin: An Introduction To Reasoning Second Edition, Macmillan Publishing Company (1984)．
- [渡辺 03] 渡辺 博芳，荒井 正之，武井 恵雄：CPU とアセンブラ授業におけるプログラム評価とアドバイスの支援，情報処理学会研究報告「コンピュータと教育」，No.034, (2001)．
- [湯浅 02] 湯浅，安村，新田：交渉エージェントのための表情抽出アーキテクチャ，知識ベースシステム研究会，58th (2002)．

〔担当委員：柏原 昭博〕

2005 年 10 月 12 日 受理

著者紹介

田中 貴紘 (学生会員)

2000 年名古屋工業大学工学部知能情報システム学科卒業．2002 年東京工業大学大学院知能システム科学専攻博士前期課程修了．現在同大学院博士後期課程在学中．人工知能学会，情報処理学会各学生会員．

片上 大輔 (正会員)

1996 年 電気通信大学電気通信学部機械制御工学科卒業．2002 年東京工業大学大学院博士課程修了．同年，東京工業大学大学院総合理工学研究科助手，現在に至る．博士 (工学) 1999 年電気学会電子・情報・システム部門大会優秀論文発表賞受賞．人工知能学会，日本ロボット学会，システム制御情報学会，IEEE 各会員．

新田 克己 (正会員)

1975 年東京工業大学工学部卒業．1980 年同大学院博士課程終了．工学博士．1980～95 年電子技術総合研究所に勤務．その間，1989～94 年の間に (財) 新世代コンピュータ技術開発機構に出向．1995 年から東京工業大学大学院に勤務．現在に至る．主な研究内容は，論理プログラミング，エキスパートシステム，マルチエージェント，ヒューマンインタフェースなど．特に，法律分野への応用に興味をもつ．