

複数集団間交渉を支援するエージェントシステムの構築

Implementation of multi agent system to support negotiation between many groups

堤 大輔† 小泉 寿男†  
Daisuke Tsutsumi Hisao Koizumi

1. はじめに

近年のインターネットの普及により、電子商取引(企業-企業間取引のB to B EC, 企業-消費者間取引のB to C EC)やインターネットオークションなどが急速に普及している<sup>[2]</sup>。

この電子商取引やインターネットオークションのように大量の見積もりがある場合、多数の相手からの交渉相手の選択や多数の相手からの交渉の申込があった場合において複数対複数での交渉になる。そこで、マルチエージェントシステムで交渉を行う事で、複数対複数での交渉を支援する。

また本システムの実例モデルとして企業間の商品売買で構築を行う。

2. 研究概要

2.1 本システムモデル

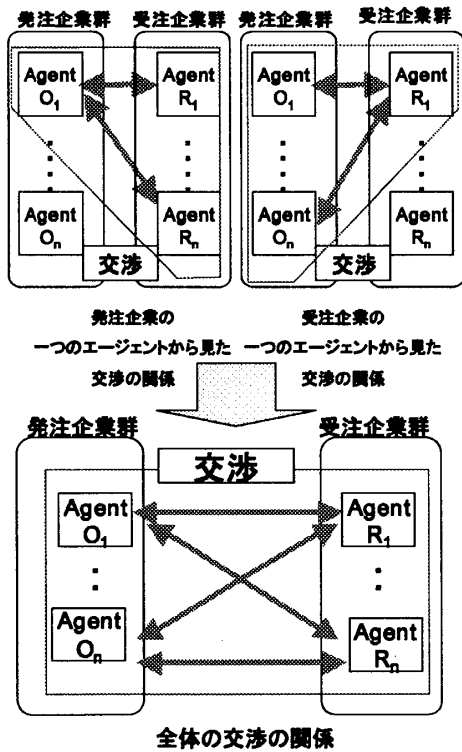


図1 本システムモデル図(企業間商品売買の例)

本システムのモデル図1に示す。本システムでは複数のエージェント同士でのインタラクションを通して、問題解決や調整を行うマルチエージェントシステムを利用する<sup>[5][6]</sup>。

本システムでの、各エージェントが、交渉すべき相手のエージェントと交渉をすべてと行う形になるため、各エージェントは1対nの交渉の形をとる。双方の集団とも1対nの形をとるため全体のシステムとしてはn対nの交渉

の形をとる。

2.2 本システムの特徴

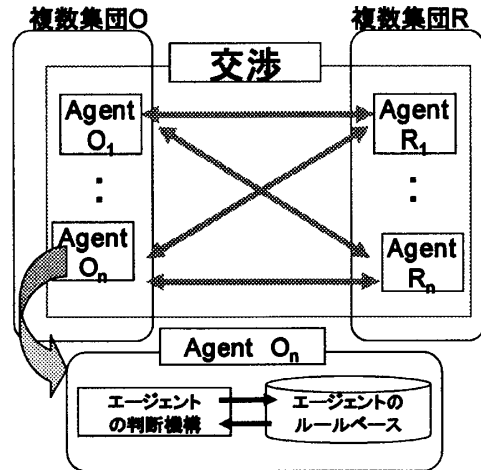


図2 本システムのエージェントの位置づけ

契約ネットプロトコルでのエージェントでタスクの入札募集した側のエージェントの判断によって一方的に決定する。これでは募集した側の意見は入札の条件以外に入っていない<sup>[4]</sup>。

本システムのエージェントは交渉を行うことによって、入札した側のエージェントの要素も取り入れられるようにする事と、また募集した側にも入札側に良い条件を引きさせるような交渉を行うことを目的にしている。

2.3 実例モデル

本システムの実例モデルとして企業間の商品売買を例に取り考える、以下のような項目が挙げられる

- ・ 発注企業の立場にたてば、最もよい条件を提示とする企業と取引をするため、より多くの企業と交渉ができれば望ましい。
- ・ 受注企業の立場にたつと最も自分の企業を評価する発注企業と取引することが望ましい。

以上に挙げた項目を、本システムで提案するエージェントによって支援し、達成することを目標にする。

商品売買におけるエージェントの交渉までの流れは以下のような流れになる。

- ① 発注企業群は購入したい商品や部品の交渉データを量やおおまかな値段、見積もり提出期限などのデータを Web 上に提示する
- ② Web 上の発注データを元に受注企業群は入力フォームに従い条件の提示を行う。
- ③ AHP をそれぞれ、企業のランク付けを行い、それを元にエージェント交渉用のサーバで交渉を行う。

† 東京電機大学理工学研究科 情報システム工学科専攻

3. 本方式エージェントシステムについて

3.1 AHP(Analytic Hierarchy Process)

本研究の場合、いろいろな交渉要素を同時に考慮する必要がある。

AHP(Analytic Hierarchy Process)とは、定量的な分析では扱いきれない意思決定の問題の分析に利用される<sup>[3]</sup>

これを用いることで、人間が持っている主観や考えが反映されると同時に、意思決定を行う際に多くの目的を同時に考慮する事が可能になる。AHPでは、意思決定を行う問題を各要素ごとに対しての重み付けをつけて、比較行列を作成して計算するものである。

表1 AHP 一対比較行列の例

評価基準	納期	値段	信頼度
納期	1	2	4
値段	1/2	1	2
信頼度	1/4	1/2	1

比較値は、1(同じくらい重要)、3(少し重要)、...9(極めて重要)といった感じで、偶数の値は中間くらいをしめし、逆数の値は重要でない度合いを示す。

これを用いて本システムにおける各交渉要素の重み度の度合いを計り、ランク付けを行う<sup>[3]</sup>。

3.2 各エージェントの機能と交渉の流れ

本方式の実例モデルでは発注企業群、受注企業群として集団が分けられる。発注企業群で発注に関するエージェントとして Order-Agent(以下 OA), 受注企業群は受注に関するエージェントとして Received-Agent(以下 RA)をそれぞれ持つことになる。それぞれのエージェントの基本となる機能を表2に示す。

表2 エージェントの基本機能

Order-Agent	Received-Agent
<ul style="list-style-type: none"> <li>受注企業のデータを元によりよい条件での発注ができるよう交渉を行う</li> <li>受注企業の交渉のデータを元にランク付けを行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注企業のデータを元によりよい条件で受注ができるように交渉を行う</li> <li>現在の状態で受注を受けられるかどうかの判断を行う</li> <li>複数の受注を受けたときに対するどの相手が良いかの判断</li> <li>複数の受注が受けられるかどうかの判断</li> </ul>

① OA の処理の流れ

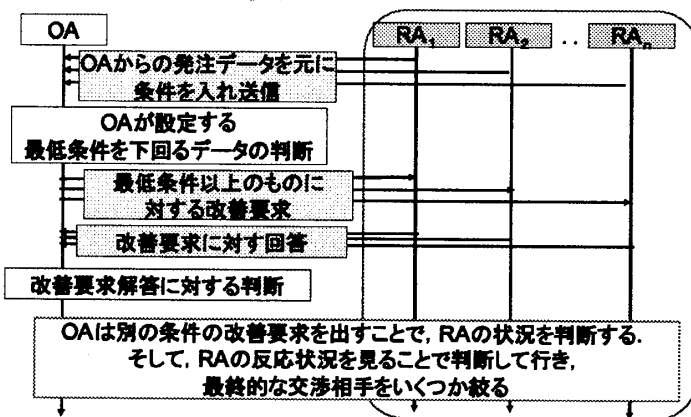


図3 OA側の処理の流れ図

OA ではまず発注データを元に入力されたものに対し、最低条件を下回ったもの以外に対して、条件を改善するような要求を出す。この改善要求に対してはそれぞれ過去の取引のデータや、発注データごとに改善要求のデータは変わってくる。

その後 RA からの改善要求に対しての回答を元に再び別の条件の改善要求をする。

これを繰り返すことで、その改善要求回答をポイント化していき、最終的に交渉を行う企業を絞る。

② RA の処理の流れ

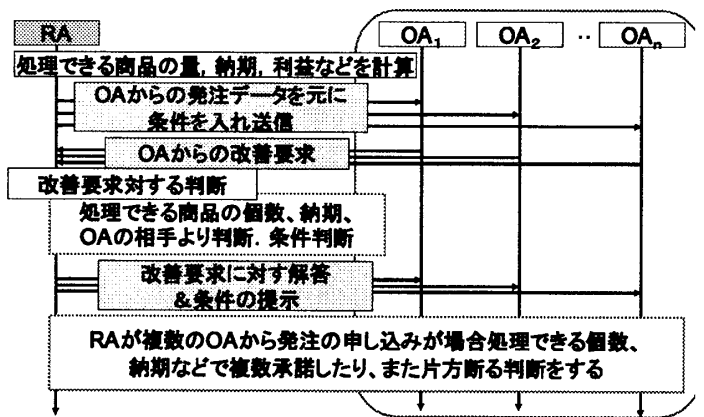


図4 RA側の処理の流れ図

RA では発注データに対する改善要求に対する回答を行う。回答としては処理できる個数や、納期の状況によって判断を行う。

また交渉を行った後に複数の企業から納品の要求が出た場合に対しても、どれを断りどれを承諾するか、複数承諾するなどの判断を行う。

4. まとめと今後の課題

マルチエージェントによる複数団間の集団交渉を提案し、本方式の実例モデルとして企業間商品売買を例にとりプロトコルを提案した。

今後の課題としては、本方式のプロトコルを実装することとともに、評価方法を設定する、構想としては各交渉相手の状況を目標値に対する満足度を与える。その交渉を行っていく上での満足度の推移を取る事でどのように満足度変化していくのかをとり評価する。

参考文献

[1]西田豊明, 木下哲男, 北村泰彦, 間瀬健二, “エージェント工学”, オーム社, 平成14年7月15日  
 [2]管坂玉美他著 “e ビジネスの理論と応用”, 東京電機大学出版局, 2003年1月10日  
 [3]木下栄蔵, “入門AHP”, 日科技連出版社, 2000年12月5日  
 [4]本位田真一, 飯島正, 大須賀昭彦, “-エージェント技術”, 2000年10月1日  
 [5]高玉圭樹, “マルチエージェント学習-相互作用の謎に迫る-”, 2003年4月23日  
 [6]大内東, 山本雅人, 川村秀憲, “マルチエージェントシステムの起訴と応用-複雑系工学の計算パラダイム-”, 2002年4月26日