

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	動的な企業間取引構造モデルの エージェント・シミュレーション
Title(English)	
著者(和文)	向井大誠
Author(English)	Taisei Mukai
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10988号, 授与年月日:2018年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:高安 美佐子,出口 弘,山村 雅幸,三宅 美博,小野 功,吉川 厚,寺野 隆雄
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10988号, Conferred date:2018/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻：	知能システム科学	専攻	申請学位 (専攻分野)：	博士	(工学)
Department of			Academic Degree Requested	Doctor of	
学生氏名：	向井 大誠		指導教員 (主)：	高安 美佐子	
Student's Name			Academic Supervisor(main)		
			指導教員 (副)：		
			Academic Supervisor (sub)		

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は、「動的な企業間取引構造モデルのエージェント・シミュレーション」と題し、以下の6章で構成する。第1章の「序論」において、本研究の概要を述べる。ある企業が取引先を柔軟に変えパフォーマンスを上げている環境適応的な企業行動において、取引先と独占的な制約のある関係を探ってもパフォーマンスを上げているケースが実データに存在する。しかしながら、その原理や仕組みが従来研究では明らかにされておらず、エージェント・シミュレーションでこの事象にアプローチする。

第2章の「取引先選択に影響する特徴量」では、本論で提案する企業間取引構造モデルにおける取引先選択の際に着目すべき企業情報を特定した。ランダムフォレストのアルゴリズムを用いて重要度の高い特徴量を明らかにする手法を採用。取引環境の直近の変化に迅速に適応するための特徴量を得るため学習設定を以下のようにした。目的変数は、企業間に取引が生じた際の対象企業の翌年の収益の上下で二値判別、特徴量である説明変数は、取引のあった両企業の情報を時系列に採用。実験結果として、成長性指数と利益、売上、取引先数、品目などの特徴量が有効であった。本研究の提案モデルでは、これらの特徴量を利用して取引先候補を探索し、特に、重要度の高かった成長性指数で企業間取引構造を制御する。

第3章「動的な企業間取引構造のエージェント・モデル」では、本研究で提案する企業間取引構造モデルを解説する。提案するモデルは、分権的取引構造と集権的取引構造という2つの取引構造の特徴を統合する。前者の構造の特徴は、企業同士が自由に取引を変えることができる柔軟性であり、企業間取引のニーズの変化に対応しやすいのに対し、後者の構造の特徴は、調達先と排他的取引を行う制約にあり、取引量の増減に関しては迅速に対応する。具体的には、販売先の取引量の増加を成長性指数で計測し、調達先と排他的契約を結ぶことで集権的取引構造を形成する。この場合、調達先は独占的取引で対象の企業1社のみにしか販売できないため他社との取引ができないが、この構造が維持され重複利用されれば、探索コストが減り、売上げや収益が伸びる仕組みである。ただし、分権的取引構造と違い利益構造を更新することができないというトレードオフが生じるため、企業エージェントは状況に応じてこの二つの取引構造を操作することで、取引環境の変化に適応する。

第4章「エージェント・モデルのテスト・シミュレーション」では、提案するモデルのテスト・シミュレーションを行い、このモデルが想定する挙動で動作した結果から、提案モデルの取引構造の操作パラメータを確定する。このパラメータは、モデルの分権的取引構造から集権的取引構造の出現確率を確定するシグモイド関数によって決定される。テストでは、作成した人工の企業データを用いて、利益とリードタイムを評価指数とし、モデルとパラメータを変えてシミュレーションを行う。各指標の差を確認するために、ベースラインである分権的取引構造と提案する分権・集権的取引構造のシミュレーション結果から分散分析を行っている。その結果、利益に差がなく、提案モデルのリードタイムに主効果が出るケースに対応するパラメータをモデルに採用した。また、同業者数と調達先数を変化させてテスト・シミュレーションを行い、同業者数は多いほどよく、調達先数は少なすぎず、また多すぎない範囲でモデルが機能することを確認した。これは、今回対象とするデータから観測された企業行動を支持できる企業規模の範囲である。

第5章「実データに基づくモデルのシミュレーション」では、実データを利用して、提案モデルのシミュレーション実験を行った。本モデルが出力する挙動と実データの挙動との矛盾がないことを確認し、個々の企業エージェントの取引の挙動を確認することで分権的取引構造における集権的取引構造の現象の仕組みを明らかにした。実データのケースを分権的取引構造としてベースラインとした上で、分権・集権的取引構造が生じる形にした。さらに、実データから企業をサンプリングしシミュレーション実験を行った。実験の結果、提案モデルが機能したシナリオにおいて、実データと矛盾がないケースの企業エージェントの挙動から、集権的取引構造により探索コストを減らし、その構造を重複利用することでリードタイムを短縮、収益をあげる仕組みであることがわかった。

第6章「結論」では、本研究の結論と展望をまとめた。

以上、本論文では、実データに基づくエージェント・シミュレーション実験に基づいて、企業間取引において環境適応に適しているとされる分権的取引構造中に集権的構造が生じる理由を論じた。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻 :
Department of
学生氏名 :
Student's Name

専攻

申請学位 (専攻分野) : 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主) : 高安 美佐子
Academic Supervisor(main)
指導教員 (副) :
Academic Supervisor(sub)

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

The objective of this research is to clarify the how it works on the following events observed from actual data. The actual events are that in a situation where a firm is flexibly changing the trading structure between firms, even if it takes a restrictive structure with business partners, it raises performance such as a sale and profit. We assumed this event to be the behavior of the firms to adapt to changes in trading volumes in the flexible trade relation.

To explain the assumption in the agent simulation, we propose the decentralized and centralized trade structure model in which a restrictive trade relation (centralized trade structure) arises from a flexible trade relation (decentralized trade structure).

First, we extract the features for partner selection by machine learning. The proposed model controls the trading structure of centralization in the decentralized structure with a good growth indicator from machine learning. Described in section 2.

Second, we explain the proposed decentralized and centralized trade structure model which controls the trade volume in the decentralized trade structure. Described in section 3.

Third, we test the proposed model in the agent simulation with an artificial data, to determine the parameters which control the trade structure. That is the decentralized and centralized trade structure. Furthermore, we test the model by controlling a trading environment. The model works well. Described in section 4.

Fourth, main experiment results in the agent simulation show that the restrictive structure in the flexible trading structures proved to be suitable for quickly handling trade volume. That is, exclusive dealings with provider makes firms can lower the search cost and redundantly use the trade relationship, thereby reducing the lead time and raising the profit. Described in section 5.

Lastly, we describe the conclusion and future study in section 6.

備考 : 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意 : 論文要旨は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).