

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)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		向井 大誠	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名	
	主査	高安 美佐子	教授	審査員	小野 功	准教授	
	審査員	出口 弘	教授		吉川 厚	特定教授	
		山村 雅幸	教授		寺野 隆雄		
		三宅 美博	教授				

論文審査の要旨（2000 字程度）

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 章から構成されている。

第 1 章の「序論」では、本研究の背景を論じ、企業間取引構造に関する研究の概要についてまとめている。ある企業が取引先を柔軟に変えられる状況において、取引先と独占的な制約関係を採っても売上や利益といったパフォーマンスを上げている事例が存在すること、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いないことを挙げている。

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ている。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している。目的変数は、企業間取引が生じた際の対象企業の翌年の収益の上下、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し、二値判別で学習を行っている。この学習設定は、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としている。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ると判断している。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と結論している。

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している。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している。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できるとしている。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が形成されると論じている。この場合、調達先は独占的取引で対象の企業 1 社のみには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になるとしている。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と説明している。

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タを確定している。このパラメタは、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、モデルとパラメタを変えてシミュレーションを行っている。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タをモデルに採用している。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ている。これは、今回対象とする観測されたデータを支持できる範囲であると結論づけている。

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ている。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集権的取引構造の現象の仕組みを明らかにしている。実データのケースをベースラインとするために品目変更確率と取引先変更確率をモデルに導入した上で、分権・集権的取引構造が生じる形にしている。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ている。実験の結果、提案モデルが機能したシナリオにおいて、集権的構造を取った企業の売上寄与率が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し、収益をあげる仕組みであることがわかったと述べている。

第6章「結論」では、本研究の結論と展望をまとめている。

以上、要するに、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ている。これは、環境適応組織の領域における企業間取引の研究において新規性と有用性が高く、工学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。