

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月8日現在

機関番号：55501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21510171

研究課題名（和文） ネットワーク形成理論を用いた企業の戦略的行動の実証研究

研究課題名（英文） An Empirical Study of Corporate Strategic Behaviors Using Network Formation Theory

研究代表者

伊藤 孝夫（ITO TAKAO）

独立行政法人国立高等専門学校機構宇部工業高等専門学校・経営情報学科・教授

研究者番号：00280264

研究成果の概要（和文）：本研究は、今までのグラフ理論と複雑系理論をベースとするネットワーク形成理論を導入してネットワーク組織と個別企業との関連を系統的にとらえ、企業間の取引関係をはじめ、ネットワーク組織の安定性と効率性、個別企業の戦略的行動と取引との関連、個別企業の戦略的行動と外部環境との関連、ネットワーク組織における個別企業の戦略的行動の時系列的傾向の変化および、個別企業の戦略的行動の分類と経營業績との関連を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：In order to identify the member firms' strategic behaviors of network organizations, we proposed a new perspective, network formation theory, into relationship analysis between network organization and its member firms in this paper. Based upon the new models of network formation theory, we calculated the stability and efficiency of the member firms, rational relationship between individual firm' s strategy and its transaction, the linkages between the strategy and its external environment and time series changes, and analyzed the relationship between member firm' s strategy and its corporate performance.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：ネットワーク組織、企業間関係、戦略的行動、グループ構造、行動パターン、ネットワーク形成理論、構造分析

[テキストを入力してください]

1. 研究開始当初の背景

ネットワーク組織の研究テーマは企業間関係である。経営業績を改善するためには、企業間関係と合わせて個別企業のとるべき戦略的行動とそのパターンを分析する必要がある。伊藤孝夫は工学的な手法を用いて経営組織の問題を解決するように積極的に取り組んでいる。2007年度の萌芽研究で、複雑系理論をネットワーク組織研究に導入し、マツダ企業グループにおける中核企業の析出とその行動パターンの解明に成功した。また、2008年3月から2009年3月までアメリカのNew Jersey Institute of Technology (NJIT)にVisiting Research Professorとして、先進的な教育システムを研修しながら、ネットワーク形成理論に関する最先端の研究を行っていた。

本研究の着想段階から、Stanford Universityの著名なJackson教授をはじめ、NJITのSylla准教授やPasserini准教授などと意見交換を行い、本研究のアプローチに関する具体的な資料とアドバイスを受けた。

2. 研究の目的

情報化の進展とともに、複雑な社会構造におけるネットワーク組織と個別企業の戦略的行動をシステムの観点から研究する重要性がますます顕著になってきた。本研究は、今までのグラフ理論と複雑系理論をベースに、ネットワーク形成理論を導入してネットワーク組織と個別企業との関連を系統的にとらえ、個別企業の戦略的行動とそのパターンを解明することを目的としている。

3. 研究の方法

企業間の取引関係をはじめ、ネットワーク組織の安定性と効率性、個別企業の戦略的行動と取引との関連、個別企業の戦略的行動と外部環境との関連、ネットワーク組織における個別企業の戦略的行動の時系列的傾向の変化および、個別企業の戦略的行動の分類と経営業績との関連を明らかにするため、The Spatial Connections Model、Organizations and Externalitiesなどネットワーク形成理論における代表的な数理モデルを検討し、企業間関係と個別企業の戦略的行動パターンを解析した。

4. 研究成果

上記のモデルと新たに開発したモデルを用いて、個別企業の連結とマツダ企業グループの構造分析、企業の連結と企業の経営業績との実証研究、および企業官関係と外部環境の変化と、グループの構造変化と企業の経営業績との関連分析のほか、取引ネットワーク

と持ち株ネットワークにおける個別企業の影響力(図1)、取引と持ち株のグループ間隔度の推移(図2)、マツダ企業グループの取引と持ち株の安定化係数の時系列的变化(図3)および、取引と持ち株ネットワークにおけるグループ影響力の推移(図4)などを測定した。

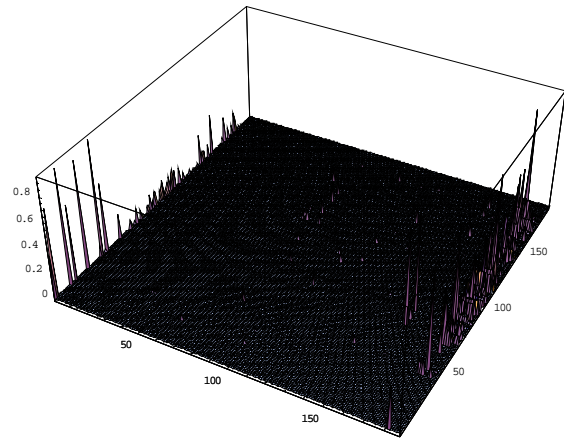


図1 マツダグループにおける個別企業の影響力

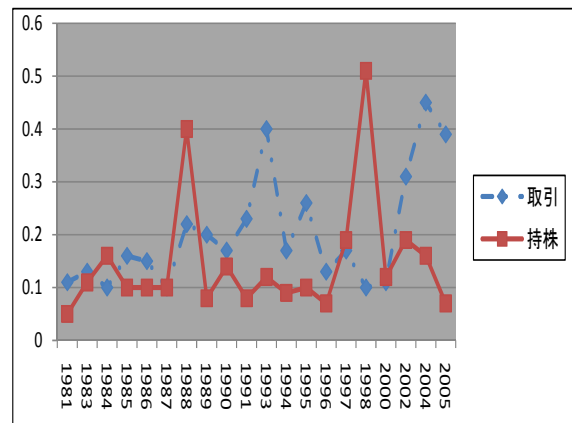


図2 取引と持株のグループ間隔度の推移

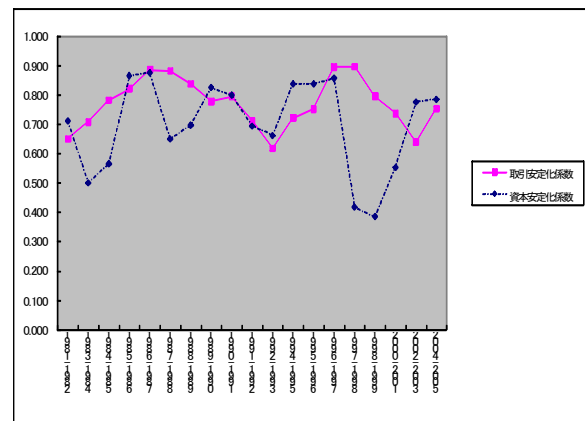


図3 マツダ企業系列の取引と持ち株の安定化係数

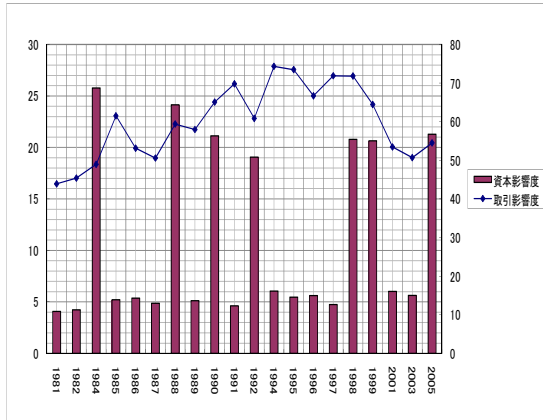


図4 取引と持ち株のグループ影響力合計の推移

具体的には、ゲーム理論の rent-seeking model を用いて企業間関係の協力関係の条件は企業の業務内容と規模との関連性を持つことを明らかにしながら、実際の企業グループマツダ洋光会のデータでそれを確認することができた。また、organizations and Externalities モデルを用いて、ネットワークグループの安定性と外部環境の変化との関連分析を行い、取引と持ち株の異なった変化を解明した。その理由としては、持ち株の場合、一旦投資が決まればしばらくの間に変化しない特徴を持っているのに対して、取引の場合は、外部の経済環境（たとえば、ガソリン価格の変動や排気ガスの規制など）の変化に対応するため、毎年調整のために激しく変動していることが分かる。個別企業の経営戦略の策定については、個別企業の調整が全体に対する影響を析出することができ、ネットワーク全体への影響を考慮した企業の経営戦略は個別企業の戦略的行動への影響を計量的に測定した。これはポーターのポジション学派の競争優位戦略の裏付けを明示したと同時に、ミンツバーガーのプランニング学派の戦略策定に具体的なアプローチを提供したものになる。さらに、The Spatial Connection Model を用いて、企業の複数のネットワーク指標を埋め込み空間に埋め込むことができ、3次元空間における企業のふるまいを分類することができた。具体的には、部品メーカーをエンジン部品、電装品・電子部品および計器等、駆動・伝動及び操縦装置部品、懸架・制動装置部品、車体部品、用品の6つの分類を行い、分類別の企業の経営戦略の行動パターンを検討した。具体的には、エンジン部品などの製品は単価が高く、これらの部品メーカーはネットワークにおいて中心度が高いことが分かった。ライトや装飾品等の単価の低い部品を製造する部品メーカーは持ち株ネットワークにおいて株の持

ち合いによって企業間強い連結関係を維持することが分かった。また、部品メーカー間の連結は生産・販売する自動車の採用する技術との関係の影響を受けていることも、企業間関係を左右する重要な影響要因を詳しく検討した。

本研究においては、企業間の相互作用を、これらの数理モデルを用いて測定することができ、アニメーションを用いて表現することができた。このような今まで表現できなかったアニメーションの手法は、企業の戦略的行動パターンを理解するために、極めて有効である。また、戦略を策定する際には、一つの企業の取引または持ち株の微量の変化が周辺企業またはネットワーク全体に与える影響を図で示すことができることから、取引または持ち株の戦略的変更とその影響を予測し、より合理的な経営戦略案を作成することができるようになった。さらに、ネットワークにおける各個別企業のポジションの測定、たとえば、連結度や近接度などを測定し、取引と持ち株のネットワークにおける企業の中心状況と周辺状況と企業の経営成果との関連の優位性を検証することができた。そのため、中心度や近接度等の指標の改善策をも具体的に検討した。たとえば、部品メーカーよりも、完成車メーカーとの関係が中心度や近接度等の指標の改善に役約に立つことが分かった。さらに、22年間の時系列のデータを用いて計算した結果、毎年大きなばらつきがあることを明らかにした。それをもたらす主な原因であるネットワークの外部環境とネットワーク内部中心度などの指標の比較研究を行い、部品メーカーに対する外部の影響要因が内部のポジション指標よりも大きいことを計量的に解明した。

本研究の研究成果からわかるように、ネットワーク形成理論を用いた本研究は、従来の定性的分析をメインとするアプローチにとって補助的な役割を果たすばかりでなく、企業間の協力・ゲーム的な関係を数量的に把握すること重要なアプローチの手法である。

本研究の計画当初において、間隔度等の指標は、取引ネットワークにおいて購入—販売というプロセスを担う企業であるため、間隔度の高い企業が経営成果も高いという仮説が必ずしも成立しないことが分かった。これは、企業間関係のデータは部品メーカーの納品比率のデータという問題のほか、取引時の購入のみの自動車の経営成果が高いことや持ち株時の投資を受け入れるのみの経営成果の高い部品メーカーなど特殊のポジションを有する企業が存在しているからである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計31件)

- ① T. Ito, R. Takida, S. Matsuno, R. Mehta, Y. Ishida, and M. Sakamoto, An analysis of a firm's capacity in Mazda's Keiretsu, *Artificial Life and Robotics*, 査読有, Vol.16, No.2, 248-252, 2011
- ② 伊藤孝夫、松野成悟、滝田嶺、唐安陽、坂本真人, 経営戦略の策定における安定性係数と影響力の測定, 生産管理論文誌, 査読有, Vol.18, No.1, 55-60, 2011
- ③ 伊藤孝夫、松野成悟、滝田嶺、唐安陽、坂本真人, 洋光会におけるグループ中心指標の測定と分析, 生産管理論文誌, 査読有, Vol.18, No.1, 61-66, 2011
- ④ T. Ito, E. Niki, R. Takida, R. Mehta, K. Passerini, and M. Sakamoto, Transactions and cross shareholdings in Mazda's Keiretsu: a centrality analysis, *Artificial Life and Robotics*, 査読有, Vol.16, No.3, 297-300, 2011
- ⑤ S. Tagawa, T. Ito, R. Mehta, K. Passerini, K. Voges, and M. Sakamoto, Organizational structure of Mazda's Keiretsu: A graph theoretic analysis, *Artificial Life and Robotics*, 査読有, Vol.16, No. 4, 455-459, 2012

[学会発表] (計45件)

- ① S. Matsuno, T. Ito, H. Hazama, R. Mehta, and M. Sakamoto, An Efficiency Analysis using the ICB Model in Mazda's Keiretsu, Proceedings of The Seventeenth International Symposium on ARTIFICIAL LIFE AND ROBOTICS, Oita Japan, Jan. 19-21, 2012
- ② 伊藤孝夫、滝田嶺、三上喜貴、坂本真人, DIC-SPモデルを用いた企業間関係の分析, 平成23年度(第62回)電気・情報関連学会中国支部連合大会, 広島工業大学, 100-101, 2011年10月22日
- ③ 伊藤孝夫、挾間雅義、松野成悟、滝田嶺、三上喜貴、坂本真人, DBIC-SPモデルを用いた系列企業の戦略策定に関する研究, 日本生産管理学会第34回全国大会, 関西大学, 175-178, 2011年9月13日

[図書] (計2件)

- ① T. Ito and C. Medlin, *Globalisation, Governance and Ethics: New Managerial and Economic Insights*, Nova Science, 125-142, August 2011

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 孝夫 (ITO TAKAO)

宇部工業高等専門学校・経営情報学科・教授

研究者番号: 00280264

(2) 研究分担者

坂本 真人 (SAKAMOTO MAKOTO)

宮崎大学・工学部・准教授

研究者番号: 50196101

池田 諭 (IKEDA SATOSHI)

宮崎大学・工学部・准教授

研究者番号: 70282796