

|              |                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 企業間関係の可視化手法の構築と適用                                                                                                                           |
| Author(s)    | 黒田, 祐至                                                                                                                                      |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 28: 37-41                                                                                                                      |
| Issue Date   | 2013-11-02                                                                                                                                  |
| Type         | Conference Paper                                                                                                                            |
| Text version | publisher                                                                                                                                   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/11662">http://hdl.handle.net/10119/11662</a>                                                           |
| Rights       | 本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management. |
| Description  | 一般講演要旨                                                                                                                                      |

# 企業間関係の可視化手法の構築と適用

黒田 祐至\*

\*東京工業大学大学院 イノベーションマネジメント研究科 技術経営専攻

**Abstract:** The purpose of this paper is to get an insight to manage Business Ecosystem by visualizing the relationship between companies. The analysis of business ecosystem has been mainly conducted by interview or questionnaires. In this paper, we tried to construct quantitative method to visualize relationships between companies by using co-invention relationships of intellectual property. Then, we applied the method to automotive industry and discussed the characteristics of each final assembler's approach to expand their technology capability and difference of characteristics between independent supplier and so-called *keiretsu* suppliers.

**Keywords:** *Business Ecosystem, Network Analysis, Intellectual property* (3 key words)

## 1. はじめに

近年、ビジネス・エコシステムという概念に注目が集まっている。「エコシステム」(生態系)とは、生物群集とそれらを取り巻く環境からなる、ある程度閉じた系を意味する。この生物学のアナロジーを企業間の関係に適用した概念が「ビジネス・エコシステム」であり、Moore(1993)や Lansiti and Levien(2004) が提唱している。[1][2][3]

ビジネス・エコシステムという概念が注目されるようになった背景には、モジュール化の進展に伴う企業間の分業の促進がある。そしてその結果、専門化した領域で高い競争力を持つ企業が増加し、大企業でさえも専門に特化した企業に比肩する技術を自社開発するのは容易ではなく、他社との協業を如何に行うか、即ち、外部エコシステムをどうデザインし、マネジメントするのが戦略的課題となっている。

ビジネス・エコシステムの分析は近年活発に行われている。Gawer, Cusumano(2002) はプラットフォームと補完製品で構成されるシステムを「エコシステム」として定義し、インテルの戦略を、インタビューを通して詳細に分析することで、プラットフォーム・リーダーがエコシステムを設計・マネジメントするための必要条件を明らかにしている。[4] また、武石(2003)は日本の自動車メーカーを、インタビューとアンケート調査を通して分析し、アウトソーシングを競争優位につなげるための必要条件を明らかにしている。[5]

また、インタビューやアンケートに頼らず、特許を用いてビジネス・エコシステムを分析するアプローチもある。Li (2009) は、特許の技術領域を表す UPC コードと企業名の共起度に基づいたネットワーク化を提案し、それを Cisco に適用することで、Cisco が積極的な買収を通して、そのカバーする技術領域を拡大してきたことを可視化している。[6]

本稿は、Li に近いアプローチで、自動車業界のビジネス・エコシステムを分析、比較する。すなわち、特許から企業の特色や企業間関係を定量的に可視化するアプローチを

取る。そして、完成車メーカー間のサプライヤー戦略の違いを明らかにすると共に、業界に対して強い影響力を持つサプライヤーの存在を明らかにする。

## 2. 仮説と検証手法

日本の企業間関係の特徴の一つとして、「系列」が挙げられる。これは、自動車業界も例外ではなく、完成車メーカーとサプライヤーは緊密かつ長期的な関係を築いてきた。一方で、欧州の自動車業界においては、大手独立系サプライヤーが多い。また、米国の完成車メーカーは、例えばブラジルにゴム園を持つなど、内製志向が強いとされてきた。これらに基づき、本稿では以下の仮説を設定する。

仮説 1. 系列サプライヤーを抱える日本の完成車メーカーのエコシステムにおいては、系列サプライヤーと完成車メーカーの協業で技術開発が進められている。

仮説 2. 欧州の自動車業界は完成車メーカーとサプライヤーの分業が進んでおり、サプライヤー主導での技術開発が進められている。

本稿では、特許の共同出願関係を用い、企業間の関係をネットワーク化することで、上記仮説の検証を試みる。具体的には、ノードを企業とし、共同出願がある場合には、ノード同士をリンクで結ぶ。リンクの強度は、共同出願の数に応じて決まる。すなわち、共同出願が多い程強いリンクとなり、共同出願が少なければ弱いリンクとなる。このような重み付きグラフを描くことで、企業間関係を可視化する。(図 1)

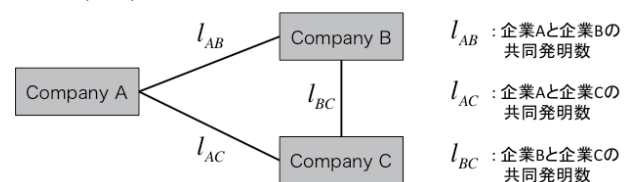


図 1. 企業間関係可視化手法

### 3. 結果及び考察

まず、各企業の登録特許数を図2に示す。これらの共同出願関係を以下で分析する。

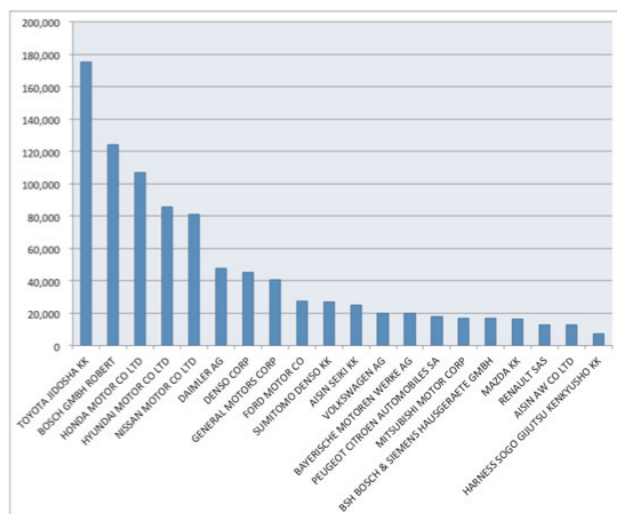


図2. 各企業の出願特許数

#### 3.1. グローバルの特許共同出願関係の可視化

主要完成車メーカーと、主要サプライヤーの関係を、上記方法に基づきネットワーク化した結果を図3に示す。(赤が完成車メーカー、青が部品メーカー、緑が主要部品メーカーを表している。)

図2から分かるように、日系メーカー同士が強く密に連結されている一方、海外メーカー同士の連結が強いことが分かる。これは、新技術の開発において、日系メーカーはサプライヤーと完成車メーカーとの関係が強い可能性を示唆している。

#### 3.2. 完成車メーカーを中心とした分析

図3において、密なネットワークを形成している日系メーカーに着目する。図4に、各メーカーを中心として、共同出願関係を表すネットワークを異なる年代(1995年と2008年)で示す。また、図5に、両社の共同出願特許数の推移を示す。これらの図から分は、トヨタ自動車のネットワークが時間の経過とともに複雑なグラフとなり、サプライヤーとの共同出願が増えていることが分かる。一方で、日産自動車は、サプライヤーとの共同出願数が減ると共に、共同出願においては日産自動車とサプライヤーとの2社出願の割合が増加している事が分かる。

また、図6.1から図6.2にトヨタ自動車、日産自動車、Volkswagen、BMW、General Motors、Fordの1970年から2008年までの共同出願関係ネットワークを示す。これらのネットワークの比較から、定性的ではあるものの、トヨタ自動車のネットワークが際立って複雑であることが分かる。

以上より、トヨタが際立ってサプライヤーとの共同出願を増やして来たことが分かる。このことは、トヨタが新技術を開発する際、積極的にサプライヤーを活用してきた一方、トヨタ以外の企業は自社単独で技術開発を進めて来た可能性が高いことを示唆している。

#### 3.3. サプライヤーの共同出願割合の分析

図7.1から図7.4に、サプライヤー各社の特許の共同出願相手の内訳を示す。グラフの青い領域は、単独での出願を、緑色の領域は共同出願数が10位以下の企業群を、それ以外の色は共同出願数1位~10位の企業を表している。

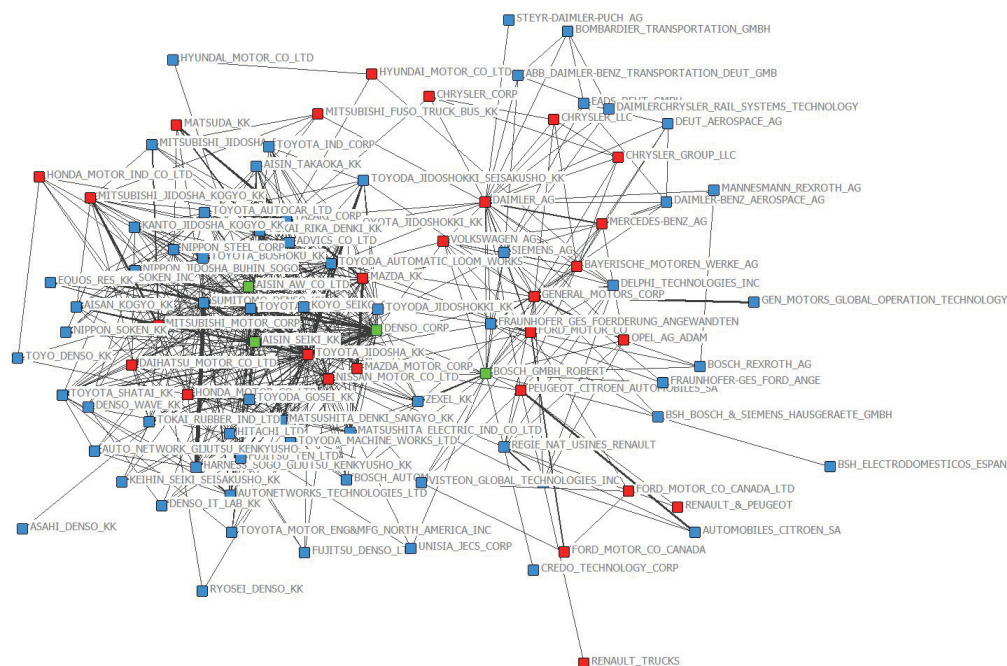


図3. グローバルの特許共同出願関係

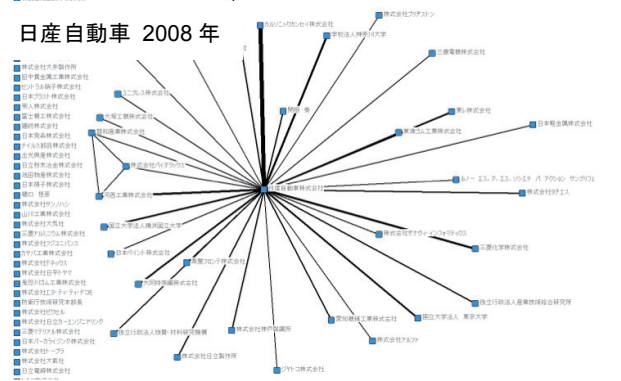
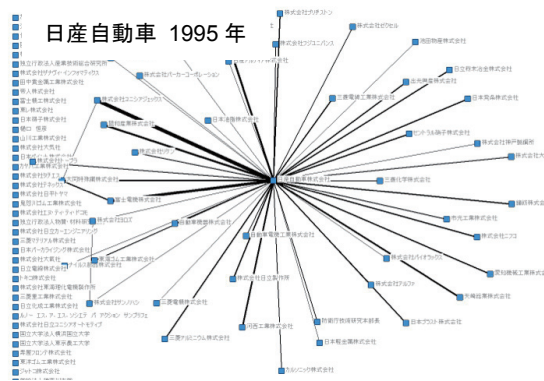
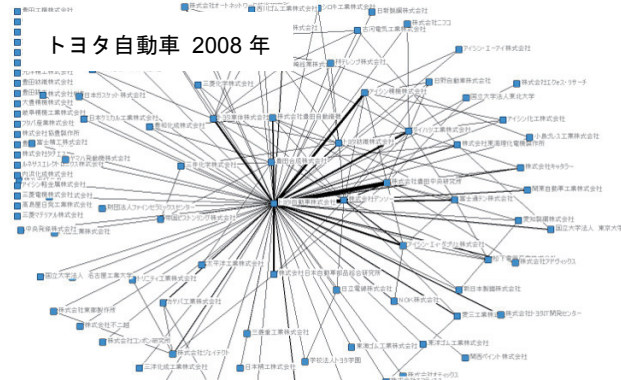
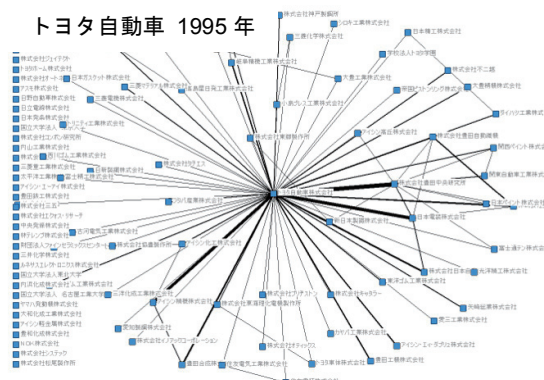


図 4. 時系列でのネットワーク比較

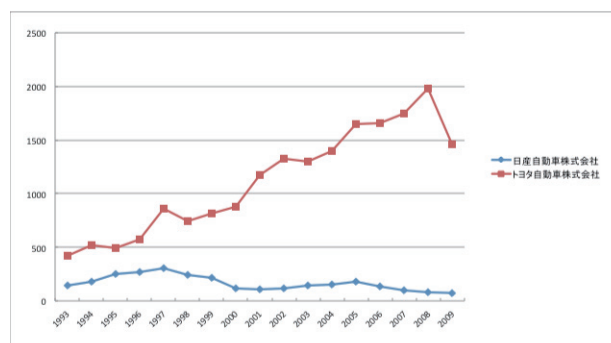


図 5. 共同出願特許数推移

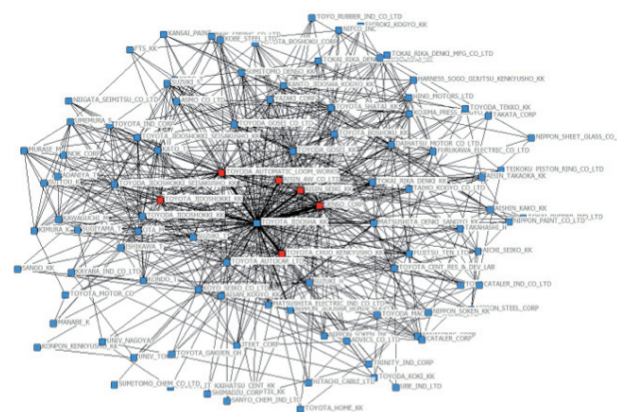


図 6.1. トヨタ自動車

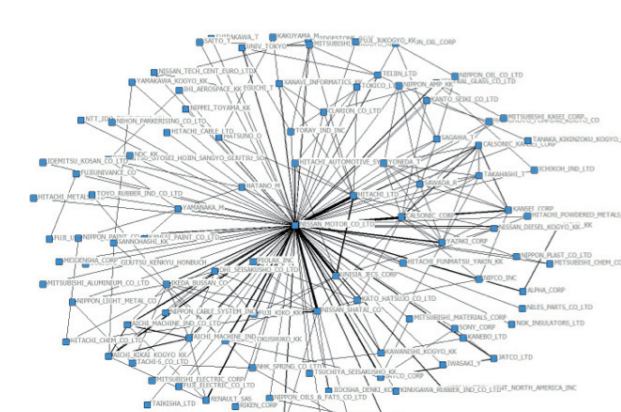


図 6.2. 日産自動車

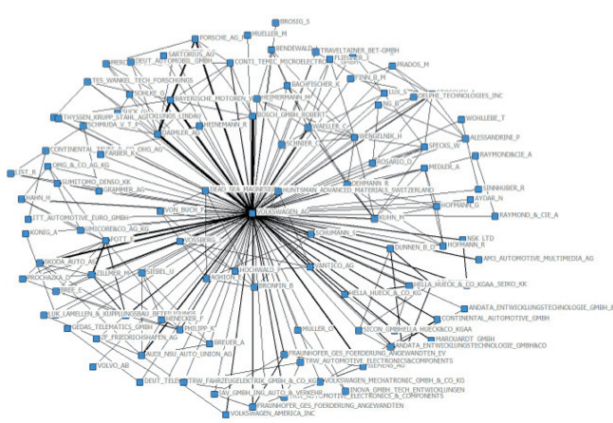


図 6.3. Volkswagen

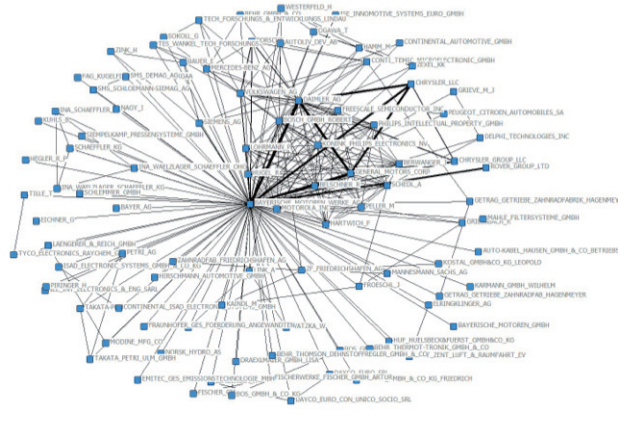


図 6.4. BMW

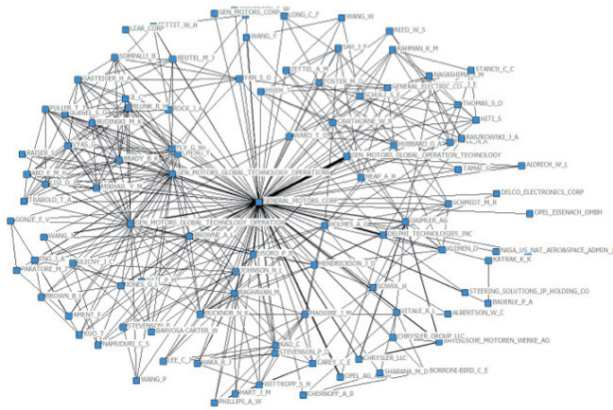


図 6.5. General Motors

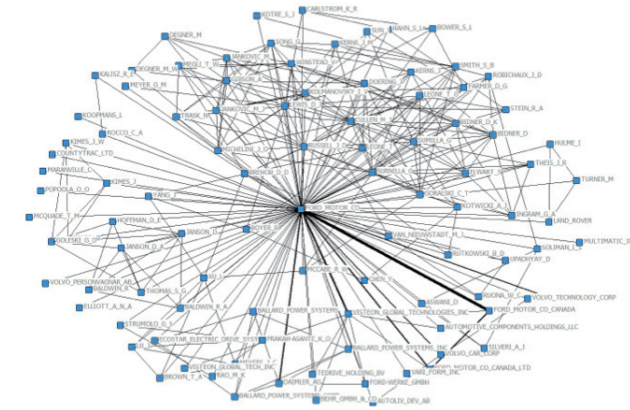


図 6.6. Ford

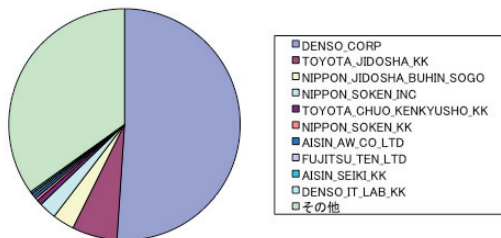


図 7.1. DENSO

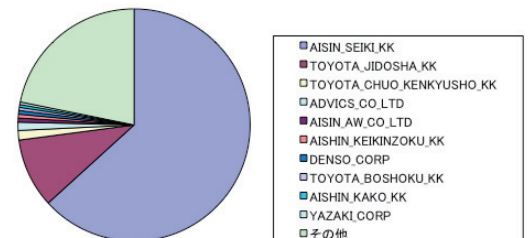


図 7.2. Aisin Seiki

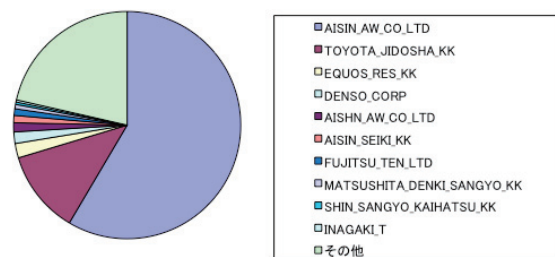


図 7.3. Aisin AW

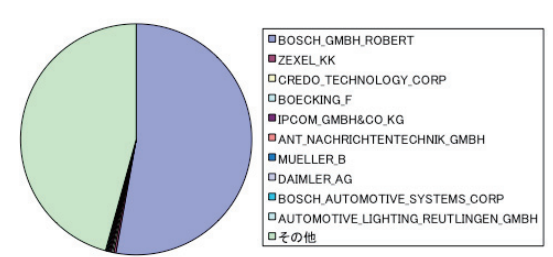


図 7.4. BOSCH

この図から、予測の範囲内ではあるが、トヨタ系列である DENSO、アイシン精機、アイシン AW はトヨタとの共同出願の割合が高い。一方で、独立系サプライヤーである BOSCH は、約半分が共同出願であり、トヨタ系列のサプライヤーのように 1 社への依存性は高くない。(DENSO はトヨタとの共同出願比率が 6.3%に対し、BOSCH の共同出願数が 1 位の企業との共同出願比率は 0.3%である。)

このことから、BOSCH は完成車メーカーの力に依存せず、自社で技術開発を行える可能性を示唆しており、従って、完成車メーカーに対して、購買交渉や新技術の投入といった面で強い影響力を行使できるものと思われる。

### 3.4 ディスカッションと結論

上記分析により、日本の自動車業界においては、トヨタ自動車を筆頭に、完成車メーカーとサプライヤーが緊密な関係のもと、技術開発を進めてきたことが観察された。一方で、欧州においては独立系サプライヤーが独自に技術開発を進めており、完成車メーカーとの分業がなされていることが示唆された。

実際の製品開発においては、完成車メーカーは技術を持っているだけでは不十分で、その技術を活用した部品を製造できるサプライヤーがいなければ自動車を生産することができない。トヨタの分業構造は、共同開発した技術をすぐにサプライヤーが活用し、部品を製造することができるため、技術開発完了後の Time To Market を短縮することができると思われる。また、技術開発完了後の顧客として、共同開発中の完成車メーカーが見込めるため、完成車メーカーの意向通りの技術開発を実現しやすいと思われる。さらに、系列のように長期の関係を築けば、研究開発も長期のテーマを選定できるようになる。

一方で欧州のように、独立系サプライヤーと完成車メーカーのように、互いの関係が薄い分業構造においては、完成車メーカーがその都度必要な部品を最も競争力のあるサプライヤーから調達することが可能となる。このような分業が促進された背景としては、欧州には、BOSCH(1886 年創業)や Continental(1871 年創業)、Valeo(1923 年創業)のように、古くから独立系の部品メーカーが存在したためと思われる。しかしながら、都度調達先を選ぶとなると、トヨタ自動車のように、長期にわたる研究・先行開発をサプライヤーと実施することは難しい。また、都度調達先を選ぶには、どの部分の技術開発を自社で行い、どの部分の技術についてはサプライヤーの準備が整うまで待つべきかという峻別が求められる。

いずれの分業形態にしても、一長一短があり、完成車メーカーには、自社のおかれた状況と、開発しようとしている技術を評価し、サプライヤーとの緊密な技術開発を進めるべきか、都度、競争力の高いサプライヤーを選択するようにすべきかを検討することが求められるものと考えられる。

### 4. おわりに

本稿では、特許データを用い、自動車業界のエコシステムを分析した。結果として、定性的な分析ながら、地域による差異が見られた。一つ目には、日系メーカーの中でもトヨタ自動車が他社と比較して、積極的にサプライヤーを活用した技術開発を実施していることが示唆された。二つ目には、欧州の独立系サプライヤーである BOSCH が様々な企業と独自に技術開発を実施し、完成車メーカーをリードしている可能性が示唆された。

本稿では、定性的な分析で自動車業界の地域間での差異を示唆するに留まったが、ネットワーク中心性を導入し、ネットワークの比較をより定性的に行うことや、IPC ノードを導入した 2 モードネットワークとすることで、技術領域をカバーするために有効な企業関係の形態を明らかにすることが今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 辻本将晴, 黒田祐至, ビジネス・エコシステムの分析フレームワークの構築と適用, 日本 MOT 学会研究発表 2012
- [2] J.F.Moore, Predators and Prey: A New Ecology of Competition, *Harvard Business Review* 71 (3):75-86,1993.
- [3] Iansiti, Marco and Levien, Roy, *The Keystone Advantage : What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Harvard Business School Press,2004.
- [4] Annabelle Gawer, Michael A. Cusumano, Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation, Harvard Business School Press, 2002
- [5] 武石彰, 分業と競争—競争優位のアウトソーシング・マネジメント, 有斐閣, 2003
- [6] Yan-Ru Li, The technological roadmap of Cisco's business ecosystem, *Technovation* 29 379–386, ELSEVIER, 2009