

Title	IT業界におけるコンセプトの進化プロセス ビッグデータの事例研究
Author(s)	片岡, 利枝子
Citation	
Issue Date	2018-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/15754
Rights	
Description	Supervisor:内平 直志, 知識科学研究科, 博士

博 士 論 文

IT 業界におけるコンセプトの進化プロセス
—ビッグデータの事例研究—

片岡利枝子

主指導教員 内平直志 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科

2018 年 12 月

Abstract

In information technology, new concept words appear every few years and affect the business environment. In several cases, the core technologies and architectures have remained the same despite minor changes in concepts. For example, grid computing is the forerunner of SaaS (Software as a Service) and then cloud computing. Bigdata was succeeded by the IoT (Internet of Things) and then AI (Artificial Intelligence). The trend in concept words reveals an evolutionary pattern.

In this study, we applied a text mining approach to analyzing all the articles in several popular IT magazines for 15 years, and we proposed a new model of IT concept words transition. The model shows that there are three phases of concept evolution. Some related concepts appeared together in the first phase (Aggregation Stage). In the second phase, such a group of words integrates to form a new concept (Deployment Stage). Finally, the concept develops into a general word and gains recognition in each industry as a completely specialized concept (Specialization Stage).

This analysis revealed a gap between cloud computing and bigdata in the evolutionary process of IT concept words. An evolutionary model that reached cloud computing was identified that another episode of evolution might start from bigdata. We focused our analysis on the evolution of previous major concept words and examined emerging concepts, which reveal a trend from a human-oriented world to a machine-oriented world; the former world is characterized by advances in social networking and the latter is based on advances in machine learning. As result of this analysis, we can determine a turning point in concept evolution, i.e., Understanding this phenomenon facilitates detailed interpretation of concept evolution.

Keyword : IT concept word, Concept evolution, Evolution model, Evolutionary pattern,
Text mining

概要

IT 業界では、数年ごとに新規のコンセプト用語が登場し、ある期間を経て一般にも広く浸透しビジネス環境にも影響を及ぼす。しかし、新規の用語の中には、従来のものと根本技術や IT アーキテクチャは共通である場合が多くある。例えば、グリッドコンピューティングは SaaS (Software as a Service) というコンセプト用語にトレンドが移り変わっても SaaS の基本技術であり、その後に登場するクラウドコンピューティングに発展している。ビッグデータは IoT (Internet of Things) に引き継がれ、さらに AI (Artificial Intelligence) へと変化する。これらのコンセプト用語は、何が継承されて推移してきたのだろうか。

本研究では、2002 年から 2016 年までの 15 年間にわたり数種類のプロフェッショナル向けの IT 業界の雑誌の記事を、テキストマイニング手法を用いて分析することによって、コンセプト用語が推移する段階を進化パターンとして表出させ、モデル化することを目的とする。本研究の特徴は、各々のコンセプトの技術的な成長過程を追うものではなく、発展パターンを抽出するための手がかりとなるコンセプトにつけられた名称 (ラベル)、すなわち、コンセプト用語の推移を追うことによって IT 業界のコンセプトの変化を客観的に捉える点にある。

分析結果によると、IT コンセプトの進化パターンは 3 つの段階を有していることが分かった。まず、いくつかの関連するコンセプトが現れる集合段階。次いで、それらの要素からひとつの新規用語が登場し、他の領域にも応用されていく展開段階。最後はそのコンセプトが、基本となる形態は共通だが、適応される分野や業界に対してカスタマイズされていく特化段階である。

さらに分析結果は、クラウドコンピューティングとビッグデータの間に区切りがあることも示している。クラウドに到るまでの進化の背景には人間主体のコンセプト用語の推移が存在するが、ビッグデータ以降では機械が主体のコンセプト用語がその背景となる。クラウドが特化に及ぶことでコンセプト用語の進化はひとつのサイクルが完了し、ビッグデータから次のサイクルが新たに始まっている。

本研究で提示するコンセプトの進化モデルと実際を照らし合わせることによって、ビジネスの発展段階を掌握し、将来のビジネスの戦略策定に寄与することが期待される。

日本語キーワード : IT コンセプト用語、コンセプト進化、進化モデル、テキストマイニング

目次

第 1 章 序論	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的	4
1.3 用語の定義	5
1.4 研究の方法	6
1.5 論文の構成	11
第 2 章 先行研究レビュー	14
2.1 コンセプト進化の分析	15
2.1.1 コンセプト進化の理由と意義	15
2.1.2 テクノロジーインテリジェンス	17
2.1.3 ITコンセプトの関係性	18
2.1.4 まとめ	21
2.2 用語の推移の分析手法	22
2.2.1 データマイニング手法による分析	23
2.2.2 テキストマイニング手法による分析	26
2.2.3 まとめ	29
2.3 本研究の意義	30
第 3 章 事例の分析	32
3.1 データ収集の手法	32
3.2 テキストマイニング手法	37
3.3 相関の定義	40
3.4 分析と結果	41
3.4.1 ステップ 1	42

3.4.2	ステップ2	46
3.4.3	ステップ3	50
3.4.4	コンセプト進化の形態	60
第4章 モデルの提唱		65
4.1	発見事項のまとめ	65
4.2	モデル化	67
4.3	インタビューによる確認と補足	69
4.3.1	はじめに	69
4.3.2	質的インタビューとは	69
4.3.3	インタビューの実施	70
4.4	まとめ	80
第5章 考察		82
5.1	コンセプトの性質 (テクノロジーからサービスへ)	82
5.1.1	財の分類とは	82
5.1.2	第一サイクル	84
5.1.3	第二サイクル	85
5.1.4	まとめ	87
5.2	コンセプトの進化とその背景	88
5.2.1	第一サイクル	88
5.2.2	第二サイクル	91
5.2.3	まとめ	92
5.3	同類研究についての考察	93
5.4	今後の進化モデルの発展	95
第6章 結論と含意		98
6.1	研究のまとめ	98
6.2	理論的含意	99
6.3	実務的含意	100

6.4 将来研究への示唆	101
参考文献	103
謝辞	109
研究業績リスト	110

図目次

図 1-1. IT 業界の展示会やイベント風景	4
図 1-2. 富士通株式会社 海外売上収益の状況	9
図 1-3. SISC (Sony India Software Centre) のオフィスビル	10
図 1-4. 論文の構成とその目的	13
図 2-1. 先行研究レビューの構成	14
図 2-2. クラウドコンピューティングの推移	25
図 3-1. 「日経 xTECH」の画面イメージ	36
図 3-2. 「那須川メソッド」フローチャート	38
図 3-3. WCA 出力表示形式	39
図 3-4. WCA 相関値のしくみ	41
図 3-5. 文書出力の例 (クラウドと SaaS が同時に含まれた記事) ..	45
図 3-6. ファセット分析 (SaaS)	47
図 3-7. ファセット分析 (クラウドコンピューティング)	47
図 3-8. 偏差分析 (SaaS)	49
図 3-9. 偏差分析 (クラウドコンピューティング)	49
図 3-10. 偏差分析 (グリッドコンピューティング)	49
図 3-11. 出力イメージ	51
図 3-12. 出力結果	53
図 3-13. 左上拡大	54
図 3-14. 右上拡大	55
図 3-15. 左下拡大	56
図 3-16. 右下拡大	57
図 3-17. 簡素化バージョン	59
図 3-18. 抽象化バージョン	60
図 3-19. 偏差分析 2002-2016 (SaaS, PaaS, IaaS)	61

図 3-20. 偏差分析 2002-2016 (クラウドコンピューティング)	62
図 3-21. 偏差分析 2002-2016 (Bigdata, IoT, AI)	62
図 4-1. コンセプト進化の形態 (クラウド事例)	66
図 4-2. コンセプト進化の形態 (ビッグデータ事例)	67
図 4-3. コンセプトの進化モデル	68
図 5-1. 第一サイクルの財の分類	85
図 5-2. 第二サイクルの財の分類	86
図 5-3. 第一サイクルのコンセプトの発展曲線	89
図 5-4. サーバ出荷台数とモバイル端末からのインターネット利用者数の推移	90
図 5-5. 第二サイクルのコンセプトの発展曲線	92
図 5-6. Relationships between science and technology	94
図 5-7. Co-occurrence network based on author keywords during the 3rd AI boom	95
図 5-8. コンセプトの進化モデルの発展予想 (スパイラル型)	96
図 5-9. コンセプトの進化モデルの発展予想 (ステップ型)	97

表目次

表 3-1. 分析対象とするデータ	33
表 3-2. 分析用辞書登録リスト	44
表 4-1. インタビューコメント要約 (2013 年)	75
表 4-2. インタビューコメント要約 (2018 年)	79
表 5-1. 種々の無体財を含む財の分類	83
表 5-2. SaaS 財の分類	83

第1章

序論

1.1 研究の背景

IT (Information Technology) 業界では数年ごとに新しいコンセプト用語が登場しビジネスモデルが変化する。コンセプト用語は、マーケティング手法のひとつとして製品やサービスの価値を表現するために用いられ、市場の需要を喚起しながら時代と共に移り変わる。しかし多くの場合において、それらのコンセプト用語の基本技術やITアーキテクチャは同じであることが多い。

例えば、「クラウド」はIT業界の専門用語として登場したものであるが、その後、短時間で広く普及し、今日ではIT業界のみならず一般にも用いられ、新聞紙上でも頻繁に見られるようになった。クラウドとはクラウドコンピューティングの略称である。クラウドコンピューティングは決して新規のコンセプトではなく、グリッドコンピューティングの理論や従来技術との深い関連によってもたらされたものである。両者はビジネスモデルにおいて異なる面も多いが、ビジョンやアーキテクチャ、根本技術においては共通であると理解されている。Villegas (2010) ¹ にも述べるように、IT業界では現在のクラウドコンピューティングの最初の出発点はグリッドコンピューティングであると言われており、その後 SaaS (Software as a Service) などのさまざまな用語を経て今日のクラウドに至っている。

また、Mell・Grance (2017) ² によると、米国 NIST³のクラウドコンピューティン

¹ Villegas, et al. (2010), pp.1-2

² Mell・Grance (2017), pp.2-3

³ National Institute of Standards and Technology アメリカ国立標準技術研究所

グの定義では、クラウドの3つのサービスモデルのひとつに SaaS (Software as a Service) が含まれる。このためクラウドコンピューティングは、従来から存在する SaaS などを言い換えたもの、あるいは更に発展させたもの、というのが IT 業界における一般的な見方である。

コンピューティングとは、「コンピューティングリソースを使ってユーザーに情報サービスやアプリケーションサービスを提供するという、コンピュータの構成・利用に関するコンセプトのこと」⁴ である。SaaS は単にその状態を「サービス型ソフトウェア」として表しただけの用語であり、コンピューティングという呼び方はしないが、やはりコンピュータの構成・利用に関するコンセプトのことである。クラウドというコンセプト用語は、それまでのグリッドコンピューティングや SaaS という用語と何が異なり、何が継承されて発展してきたのだろうか。

クラウドが一般に定着する用語となったのは 2010 年ごろであるが、それ以降もビッグデータ、次いで IoT (Internet of Things) という IT コンセプト用語が時間を経て登場し、時代を象徴するキーワードとして普及した。そして現在は AI (Artificial Intelligence) という用語がもっとも人気を集め、雑誌やインターネットの記事にも多く使われている。Yang (2017)⁵ らは、ビッグデータはクラウドに続くキーワードであり、クラウドが一般化したことから発生した言葉であると述べる。Zhong (2015)⁶ は、ビッグデータ、IoT、AI の3つの言葉について次のように説明している。クラウドによってスマートデバイスの使用が急速に増加するにつれて、IoT が大量のデータを毎日収集することができるようになったが、我々が集めているデータはますます複雑かつ不確実になっており不正なデータも含んでいるために、研究者はビッグデータによって生じたこのような問題を効率的に処理するために人工知能 (AI) に目を向けている。

これらのコンセプトはいずれも急速に発展し、一般に普及するが、時間とともに次のコンセプト用語に推移している。すなわち、時代のキーワードとなるコンセプト用

⁴ 情報システム用語事典より <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/subtop/dictionary/>

⁵ Yang (2017), Chap. 1. Introduction

⁶ Zhong (2015), pp.1-3

語は一時期に同時に現れたのではなく数年の時間を要しているのである。従って、コンセプトの推移は、時系列に關係構築されながら、ひとつひとつが出現していったと推測される。現在、最も注目されている“AI”に至るまでに、コンセプト用語がどのような発展を遂げているのか、その過程を分析することによって、IT 業界のコンセプトの発展パターンを見出すことができると考える。

また、IT 業界ではビジネス展示会が盛んであり、毎年多くの総合イベントが都市の国際会議場などで開催される。図 1-1 にその様子を掲載する。中でも業界最大のイベントである「ITpro Expo」は、毎年、看板となるテーマが決められ、展示会やセミナーだけではなく、Web サイトや雑誌などとも連携したクロスメディアイベントとなっている。

第一回目の「ITpro Expo 2008」が 2008 年 1 月に東京ビッグサイトで開かれてから毎年開催されており、毎回、ホットな看板となる IT コンセプトが注目を集めている（2008 年は 1 月と 10 月の 2 回、2009 年からは年一回の頻度で開催されている）。第一回目はグリーン IT、SaaS、仮想化技術、NGN（Next Generation Network：次世代ネットワーク）がイベントの主テーマであったが、翌年からの数年間はクラウドコンピューティングが主流となっている。「ITpro Expo 2012」になるとクラウドの勢いもひと段落となり、ビッグデータという新しいコンセプト用語が登場している。

「ITpro Expo 2017」では、AI もしくは IoT が講演タイトルやテーマに含まれているものが多くを占める。

このようなイベントでは、テーマの移り変わりは専門的な技術の関連性よりも出展企業や広告業界のビジネス事由が優先され、販売のために目を引く「看板」が必要であるケースも多い。ビジネスショーの場合は、出展者を多く募ることが重要な目的でもある。IT 関連の雑誌や新聞の見出しにも技術用語やサービス用語が時代と共に登し、いつのまにか消えて行くことが繰り返されるが、その時々々の看板はどのような理由で選ばれ、掛けかえられていくのだろうか。



図 1-1. IT 業界の展示会やイベント風景

これらの背景を踏まえ、IT 業界でトレンドとなったコンセプト用語を時系列で並べて推移を追ってみることで、コンセプトの中で主要なもの、キーワードとして注目を集めるものが、いつ頃から使われ始め、どのように普及し発展したのかを明らかにすることができる。クラウドというコンセプト用語はそれまでのグリッドコンピューティングや SaaS と何が異なり、何が継承されて発展してきたのだろうか。さらに、クラウドの技術基盤上でビッグデータがインターネットに繋がることによって IoT と呼ばれ、その後第 3 次 AI ブームが起こっているのは、コンセプトがどのように発展しているということなのだろうか。

グリッドコンピューティングから始まり、SaaS、クラウドコンピューティングを経て、ビッグデータ、IoT、そして最新の AI に到るまでの、IT 業界において時代を象徴するキーワードとなるコンセプト用語の発展について研究するのが、本論文のテーマである。

1.2 研究の目的

本研究は、IT 業界でトレンドとなったコンセプト用語をテキストマイニング手法を用いて分析し、その推移を進化として捉えるものである。「コンセプト用語の進化」とは、次章で定義するように、「同じ種類の物事に対する捉え方（視点）が、時間

の経過とともに何らかの理由で変化したことに伴う対象に対する用語の推移」のことである。ここでは主に、クラウドコンピューティングの発祥とされるグリッドコンピューティングから、今日の AI に到るまでのコンセプト用語の進化の過程を分析し、IT 技術用語がどのような変遷を経て一般にまで広まる用語に発展していったのかを明らかにすることを目的とする。

また、テキストマイニング手法を用いて分析することによって、従来の定量的手法に比べて遥かに膨大なデータ量を扱うことが可能となる。このため、コンセプト用語の推移について高精度で有効な定量的分析手法を提示することを、もうひとつの目的とする。

これらの目的を実現する上で前提として押さえておくべき事項は、本研究は技術的な発展を追うものではなく、コンセプトにつけられた名称（ラベル）である用語の進化を追うことによって、IT 業界のコンセプトの変化を客観的に捉えるという点にある。すなわち、各々のコンセプトの技術的意味を問うものではなく、あくまでも各時代を象徴するコンセプト用語の推移を追うことによって世の中の動向をとらえようというものである。

上記の目的を達成するために、本研究の主研究課題（Major Research Question、以下 MRQ と略）と、それに伴う副次的研究課題（Subsidiary Research Question、以下 SRQ と略）を以下のように設定する。

MRQ: IT 業界におけるコンセプトは、どのようなメカニズムで進化してきたのか？

SRQ-1: コンセプト用語は時間と共にどのように推移したのか？

SRQ-2: コンセプトの進化はどのようなプロセスを経ているのか？

SRQ-3: コンセプトの進化はどのような背景によってもたらされたのか？

1.3 用語の定義

本節では、以上のような研究の目的を設定するにあたり、本論文における主要な用語を次のように定義する。

「コンセプト」：物事の共通事項を包括し、思考活動の基盤となる基本的な形態として捉えたもの。本論文では、IT 業界における技術やサービスを対象とする。

「コンセプト用語」：コンセプトに付けられた名称（ラベル）のこと。

「キーワード」：ある特定の問題を解決する上で、重要な手がかりとなる言葉のこと。本論文では、特にコンセプトの推移をたどる上で手がかりとなるコンセプト用語のこと。

「コンセプトの進化」：同じ種類の物事に対しての捉え方（視点）が、時間の経過とともに何らかの理由で変化することに伴う、コンセプト用語の推移のこと。

本研究ではコンセプトの進化の過程を、その特長に応じて、集合、展開、特化の3つの形態に分類し、それらを順番に組み合わせた3段階のプロセスが存在するとした。これらの定義については、第3章で詳しく述べる。

1.4 研究の方法

本研究は、グリッドコンピューティングの技術を基礎とするクラウドコンピューティングの発達によりビッグデータが登場し、AI に到るまでの長期にわたるコンセプト用語の推移を対象とする事例研究である。研究の手順は Eisenhardt (1989)⁷ に従い、事例の選定、プロトコルの生成、データ収集、データ解析、仮説モデルの生成とした。プロトコルの作成、データ収集、データ解析、の部分については第3章に詳しく記すが、テキストマイニング手法を採用した。テキストマイニングで分析を行う対象データとしては、日経 BP 社発行の IT 雑誌の記事を採用した。日経 BP 社の IT 雑誌は企業の IT 技術の従事者はもちろん、IT を経営に活用する経営者まで、情報技術にかかわるプロフェッショナルに向けた情報誌である。従って、IT 業界のトレンドを広く探るという本研究の目的に合致した内容である。

インターネットの普及により、我々が日常で扱うデータは、通常の業務における

⁷ Eisenhardt (1989), pp.533

知識情報に加え、論文や特許のような技術情報、ブログやツイッターなど個人が主体となって発信する意見や感情を含む情報など、様々な形で増え続けている。その結果、分析のスピードが追いつかず、せつかくの文書データが十分に活用できていないのではないかという懸念が生じている。しかしながら菰田・那須川 (2003) ⁸ によると、「膨大な文書データのすべてに目を通すことは不可能であるが、テキストマイニングを使いこなすことにより、その中から有効な情報を見だし活用することが可能になる。ただし、テキストマイニングは通常のアプリケーションソフトウェアと異なり、単に文書データを入力すれば有効な結果が得られるわけではない。どのように分析し、その出力特徴をどう読みとるかによって結果が大きく変わってくるものである」と説明されている。

本研究においては、文書データから業界の「話題の経時的な変化」を取得するのみならず、ある話題と他の話題との間の関係性を取得することが必要である。さらに、その分析過程で膨大な文書データからテキストマイニングによって「話題の経時的な変化」という、時間軸を含んだ知見を有効に抽出する研究の方法を本論文で提示することも、もうひとつの目的である。

本論文ではまず、IT 業界の文書データからコンセプトの推移を取得する手法について事例を用いて説明する。通常、テキストマイニングのアプリケーションプログラムは時間軸での検出が可能であるが、有効な結論を導くためには目的に合わせた活用方法が求められる。

次に、得られた分析結果をもとに、コンセプトの推移についての発見事項をまとめ、モデル化を行う。そして、IT 業界でさまざまに活躍する複数の有識者へのインタビューを通して、提示したモデルに関する確認と補足を行う。Kvale (1996, 2007) ⁹ によると、インタビューとは、二人の人間が互いに関心をもつテーマについて視点・見解を交換しながら会話することを通じて、特定の知識を抽出する過程である。インタビューには量的インタビューと質的インタビューの2種類があるが、本研究では質的インタビューを採用する。

⁸ 菰田・那須川 (2003), pp.25

⁹ Kvale (1996, 2007), pp.6-10

Flick (1995)¹⁰ は、「量的・実証的な研究は仮説を生成して大量データを採取・分析し、できる限り広い領域をカバーするが、質的研究はフィールドの特異な一例や一部分に集中し、できる限り深い分析を行って、その領域と構造を明らかにするものである」と、その特徴を述べている。質的インタビュー調査の「リサーチ」としての質を確保するために、インタビューの手順は、伊藤 (2009)¹¹、及び、Kvale & Brinkmann (2008)¹² の段階手法を採用した。この手法については、第4章で詳しく説明する。

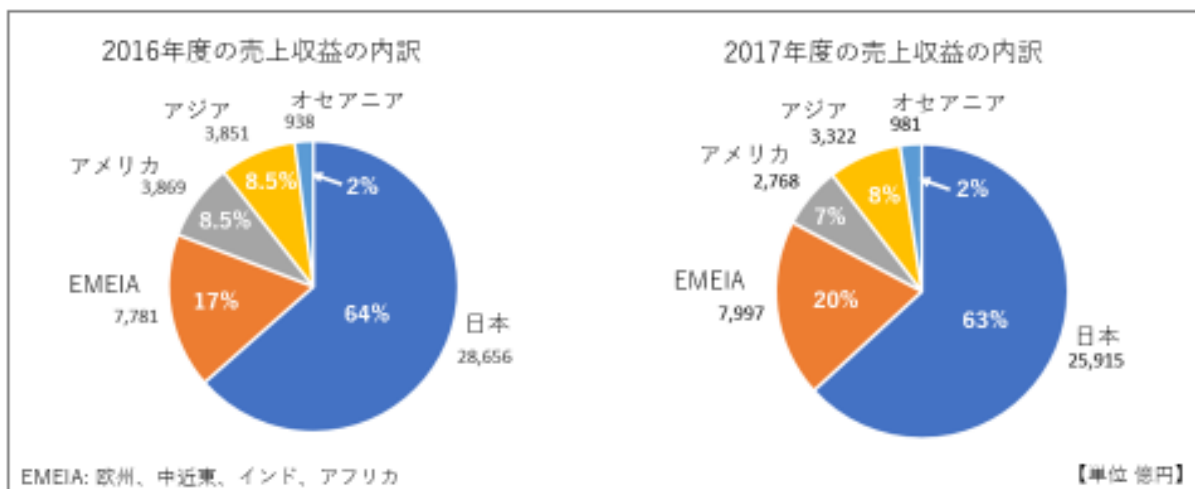
そして最後に、主要な IT コンセプトについて、それぞれが有する有体財と無体財を分類することによって、モデルの性質についてより詳しい分析を行い考察する。さらに、IT 業界のビジネス環境に照らし合わせた面からも考察を行う。以上が、本研究の方法である。

今回の事例研究の題材としては日本で出版されている IT 雑誌を用いるが、IT コンセプトのほとんどは米国からの輸入であり、事実、クラウドコンピューティング、SaaS、ビッグデータなどは西海岸の IT 業界のイベントの基調講演より発生したものである。それらの情報は、インターネット上の記事として翌朝には日本に届いている。今日、グローバルカンパニーと呼ばれる世界中に拠点を持つ IT 企業は、本社が行う戦略立案を各地域の支社に即時に展開してビジネスを行っている。外資系 IT 企業はもとより、日本の IT 企業の代表である富士通、東芝、日立、NEC なども、日本国内だけでなく欧米を中心とする世界市場を相手に事業を行っている。一例として、富士通株式会社が自社の HP 上で株主・投資家向けに発表している財務情報を図 1-2. に掲載するが、富士通は海外からの売り上げが全体の 3分の1以上を占めている。

¹⁰ Flick (1995), pp.13-20

¹¹ 伊藤 (2009), pp.16-23

¹² Kvale & Brinkmann (2008), pp.123-141



(単位: 億円)

	2013年度		2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
	日本基準	IFRS	IFRS	FRS	FRS	FRS
売上収益	47,624	47,624	47,532	47,392	45,096	40,983
国内	29,609	29,609	28,732	28,450	28,656	25,915
海外	18,014	18,014	18,799	18,942	16,440	15,068
営業利益	1,425	1,472	1,786	1,206	1,288	1,824
(営業利益率)	(3.0%)	(3.1%)	(3.8%)	(2.5%)	(2.9%)	(4.5%)

図 1-2. 富士通株式会社 海外売上収益の状況¹³

また、インドに IT サービスの研究開発の拠点を設けたり、インドの ICT 企業と開発協業体制を開始している企業もすでに 40 社程度に上っている。ソニー株式会社はインドのバンガロールに開発拠点「ソニー・インディア・ソフトウェアセンター」を設立し、製品向けソフトウェア開発と社内 IT システムなどの開発を行っている。図 1-3. がその建物の外観写真であるが、日本以外では最大規模の千数百名の社員を有している。このソフトウェアセンターの所長を 7 年間務めた竹鏝 (2018)¹⁴ によると、「インドの IT 業界はもともとアメリカ企業のシステム開発の下流工程を低価格で手がけるオフショア拠点として発達したが、近年は急成長し、IT 技術力はシリコンバ

¹³ 2018 年 5 月 31 日付 HP 発表 財務諸表データより抜粋。 <http://pr.fujitsu.com/jp/>

IFRS は国際会計基準。円グラフは、財務会計報告書のデータをもとに筆者作成。

¹⁴ 竹鏝 (2018), pp.24-67

レーに迫ろうとしている。バンガロールには、IT 技術者が 100 万人以上いるといわれているが、このままの増加ペースでいけば 2020 年までにシリコンバレーを抜いて世界最大の IT 拠点となる見込みである。外国企業はバンガロールに自社拠点を置き、現地の IT サービス企業を活用して、時代の一步先をゆく研究開発を行っている。例えば、世界最大のスーパーマーケット・チェーンの「ウォルマート」や全米第二位のディスカウントストアの「ターゲット」では、客の購買動向分析、価格分析などのビッグデータ解析をバンガロールの IT 企業で行っている」という。このように IT 業界の研究開発は、もはや完全にグローバルの中で行われているのである。



図 1-3. SISC (Sony India Software Centre) のオフィスビル¹⁵

従って、これらをまとめると、IT ビジネスを取り巻く環境は以下のような状況にあると言える。

- 海外の情報は、インターネット上の記事として翌朝には日本に届いている。
- 外資系 IT 企業は、海外本社が行う戦略立案を各地域の支社に即時に展開してビジネスを行っている。

¹⁵ 出展: 遠藤諭(角川アスキー総合研究所) 氏の記事より <http://ascii.jp/elem/000/001/632/1632018/>

- 日本の IT 企業は、日本国内だけでなく欧米を中心とする世界市場を相手に事業を行っている。
- IT 業界の研究開発は、グローバル化されたオペレーションで行われている。

すなわち、プロフェッショナル向けの IT 雑誌から得る情報にタイムラグが存在すれば、グローバルビジネスを展開することは不可能である。IT 業界のこうした状況を鑑みると、IT 業界のコンセプト用語は日本国内に特化したものではなく、世界共通のトレンドであり、日本と海外において差異はないと判断するのが妥当であろう。一部、「2007 年問題¹⁶」のように日本国内固有の用語も存在するが、本研究のようなビッグデータを用いたテキストマイニング分析を行う際には自然淘汰されるため問題ではない。従って、本研究のテーマである「IT 業界におけるコンセプトの進化」を捉える目的においては、信頼のおける IT 雑誌であれば日本版を使用することも可能と判断する。

1.5 論文の構成

本論文は6つの章から成り立っている。図 1-4. に全体の構成を示す。

まず本章で研究の背景、研究の目的、研究の方法を説明し、本論文で用いられる主要な用語の定義を行った。「研究の目的」の節では、MRQ とそれを導く 3つの SRQ の設定も行った。

第2章では、これまでの先行研究の成果をさまざまな視点から整理し、現状の認識と課題を明らかにすることによって、本研究の学術的意義と実務的意義を述べる。

第3章では、本事例で用いる分析対象と分析方法について詳しい説明を行った後で、テキストマイニングによる分析を具体的に進めて行き、最終的な分析結果を提示する。この結果により、コンセプトが時間とともに推移していくようすが表出される。

第4章では、前章で抽出した分析結果を用いて事例のモデル化を行い、「コンセプトの進化モデル」を提示する。さらに有識者へのインタビューによってモデルの確認

¹⁶ 2008 年問題：団塊の世代の退職者が最も多く発生するのが 2007 年であるという問題。

と補足を行なった。これらの結果により、コンセプトの進化はどのようなプロセスを経ているのかを導出する。

第5章では、分析結果についての考察を行う。まず、モデル化を導いたコンセプト用語について財の分類を行ない、サービスビジネスの観点から分析する。次にコンセプトの進化をその技術的発展の観点から分析し、進化モデルについてその背景とともに考察を行う。最後に、進化モデルの登場サイクルについても一考を加える。

第6章では、結論として本研究における発見事項をまとめ、一連の分析・検討結果に基づき、コンセプトが進化するメカニズムを総合的に判断する。そしてMRQ、SRQにそれぞれ回答し、その理論的含意、実務的含意を記述する。最後に将来研究への展望を述べて終わりとする。

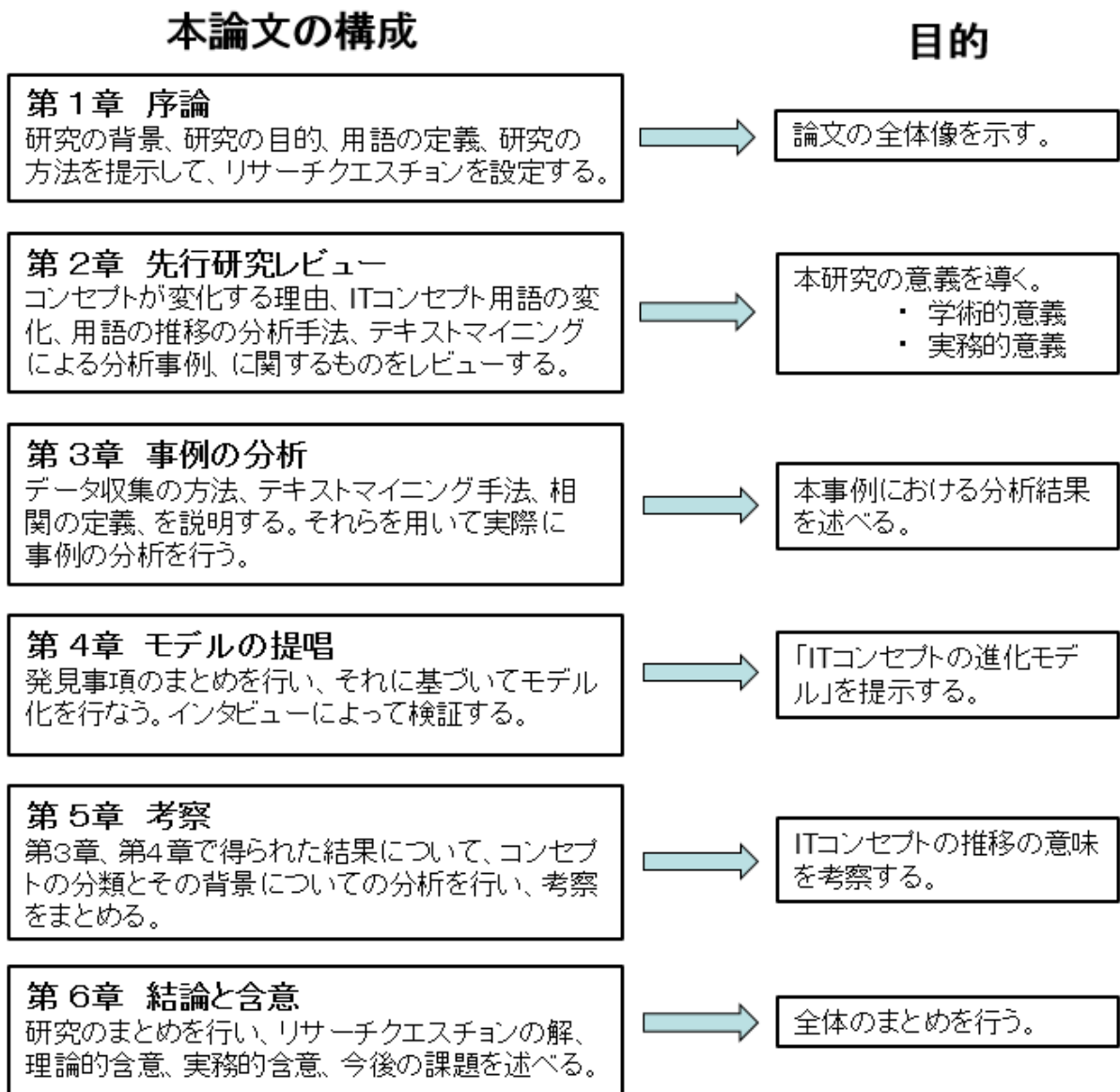


図 1-4. 論文の構成とその目的

第2章

先行研究レビュー

本章では先行文献調査をとおして、本研究の関連分野における先行研究の残した実績をレビューし、現在の認識レベルを明らかにする。その上で、本研究が新たに貢献するポイントを述べる。前章で述べたように本研究は、IT コンセプトがどのように進化していくのかを明らかにすること、および、その分析過程において有効な定量的分析手法を提示すること、の2つを目的としている。従って 図 2-1. に表すように、先行文献レビューは大別するとこれら2つの分野について調査を行った。

2.1 コンセプト進化の分析

ITコンセプトがどのように進化していくのかについて調査する。

- 2.1.1 コンセプト進化の理由と意義
 コンセプト進化の理由と意義をテーマとするものを調査する。
- 2.1.2 テクノロジーインテリジェンス
 テクノロジー・インテリジェンスの分野の研究を調査する。
- 2.1.3 ITコンセプトの関係性
 ITコンセプト間の関係性を論じるものを調査する。

2.2 用語の推移の分析手法

ITコンセプトの進化を分析するために有効な定量的分析手法を調査する。

- 2.2.1 データマイニング手法による分析
 用語の推移にデータによる定量分析を行った研究事例を調査する。
- 2.2.2 テキストマイニング手法による分析
 用語の推移に限らず、テキストマイニングを使った分析手法を調査する。

図 2-1. 先行研究レビューの構成

2.1 コンセプト進化の分析

まず本研究の主テーマである、コンセプトの進化に関する先行研究について調査を行う。本研究の内容にもっとも類似した研究として、コンセプト進化の理由と意義をテーマとする先行文献を取り上げる。コンセプトの進化に関しては学術的な先行研究に加え、経営コンサルタントがコンセプトのラベル付けを行う意味についての先行研究も合わせて調査する。特にビジネスシーンでは、市場や顧客に対して新たな価値を創造するために、実際の内容はほとんど同じである場合でも、あえて看板となるテーマを変更することがある。コンセプトの呼び方を替えることはそのひとつの手法である。このために一企業が戦略的にビジョンとして打ち出した用語が一般に広まっていくケースや、冒頭で述べたようにビジネスショウのテーマとして掲げられたものが業界全体のトレンドとして広まっていくケースなどがある。

さらに、価値創造をもたらすための戦略としてのひとつの研究分野となっている、テクノロジー・インテリジェンスの研究領域についても、本節で取り上げる。最後に、IT コンセプト間の関係性を論じる先行文献を調査し、キーワードとなる IT コンセプト用語についての先行研究の結果を確認する。

2.1.1 コンセプト進化の理由と意義

Wei (2018)¹⁷ らは、コンセプトそのものの本質について研究を行っている。彼らは、コンセプトは常に進化し続けているから、コンセプトの変化を正確に、そしてタイムリーに検出し、その現象を分析することが必要であると述べている。彼らの分析の方法は、言語学的手法、もしくは統計学的手法、あるいはそれらの複合によるものである。大量の文書データの中から、あるコンセプト用語の重要性、すなわち、その文書データの世界における特定のキーワードの重みを抽出し、それを基にそのコンセプトについての固有のエントロピー情報を計算し、周辺の他のコンセプトへの影響力を測っている。そしてコンセプト間の関係性にもエントロピーの考え方を導入して、エントロピーが集中することによって、ひとつのコンセプト用語のあとに新規のコンセプトが発生し、エントロピーが発散することで、コンセプト用語は消滅するのであ

¹⁷ Wei (2018), pp.384, pp.390-391

る、とコンセプトが進化する意味を説明している。

Fujigaki & Nagata (1998)¹⁸ は、長年にわたって科学技術庁の政策報告書を分析した。報告書の文書中に使われている主要な用語の出現頻度から、日本の科学技術政策の推移を「コンセプト進化」という用語を用いて分析している。とくに、政策に関わっている産・学・官の3者の関係性の変化に焦点を当てた研究になっており、政策のための用語であったものが、時間とともに一般社会にも浸透し、さらにそれが次世代の政策立案にも関わってくるという動きを、コンセプト進化として取り上げている。

Giroux (2006)¹⁹ は経営コンサルタントの視点から、コンセプトのラベル付け（すなわちネーミング）はマネージメントファッション（Management Fashion）として行われているのであるから、単に興味を引くという理由からではなく、社会の変化や革新的であるという要素が重要視されるべきである、と述べている。Giroux は、コンセプト用語について実用的でありながら曖昧であるという両義的な面について深く分析している。その結果、一般的な経営理念がコンセプトという概念を導入することによって、最終的に実用的なあいまいさを含む特異な特徴を有していることを示し、それが経営について複数の行動パターンを認める条件であると定義している。さらに、経営にとって、実用的なあいまい性が協調行動の難しさへの実用的な解決策であると主張し、コンセプトが進化して一般的な人気が高まることと並行して、イノベーションの再構築が行われていることを指摘している。要するに、コンセプト用語の導入は経営にとってひとつの重要な要素であり、コンセプトが進化することによって事業における協調性やビジネスの認知度向上に寄与するとともに、イノベーションの再構築がなされている、と述べている。従って、コンセプトのラベル付けは経営にとって大きな意味を持つため、意図的なラベル付けを行うことによって、経営に影響を及ぼすことができるのである。

さらに筆者は、コンセプトのラベル付けは広告業界においても重要な意味を持つと考え、広告業界での認識についても調査した。広告業界の第一人者である岩永 (2017)

¹⁸ Fujigaki & Nagata (1998), pp.387-394

¹⁹ Giroux (2006), pp.1227-1229, pp.1254-1255

20によると、すべてのモノやコトにはネーミングがあり、ネーミングはマーケティングを行う上で旗印となって牽引するものであると言う。従来はネーミングは記号として存在すればよかったが、現在では広告の中で核となる重要な位置を占めている。その理由としては、今はネット検索が大きな意味を持ち、いかに検索されやすい言葉を提供するか、が問われるからである。新需要を喚起するために、付加価値を加えた新商品で需要を喚起しよう、買わせようと、切磋琢磨する。そうした新企画は、それにふさわしいネーミングが付けられることによって始まる。従来品と一線を画した特徴を有することでユーザーに向けて魅力をアピールしなければならず、従来の商品の群れの中に際立った印象で登場しなければ埋もれてしまう、と述べて、ネーミング、すなわちコンセプトのラベル付けの重要性を説いている。

Alvesson & Kärreman (2001) ²¹ は、知識科学の観点からコンセプトの意義を論じている。いくつかの知識をタイプ別に分類することによって、単なるアイデアから流行（ファッション）を意識したコンセプトに進化させる手法を提示している。新しいものが生まれる際には知識科学のさまざまな発想に対して議論が起こり、古いキーワードをラベルを貼り替えてリサイクルすることによって新たな注目が集まると説明する。すなわちコンセプトとは、単なる情報や社会のネットワーク、あるいは組織文化を表すのみならず、そのラベル付けを工夫することによって新たな魅力や価値を付加することが可能である、と述べる。

2.1.2 テクノロジーインテリジェンス

テクノロジーインテリジェンスは、技術や経営意思決定をサポートするために利用可能なすべての情報をいかに獲得するかという学術分野である。Porter (1980) ²² は、企業は顧客に長時間持続可能な価値をもたらすことができたときのみ競合相手を押さえることができる、と述べる。これを受けて菅澤 (2008) ²³ は、顧客が価値を見出すためには競争相手とは異なる価値が提供される必要があるとして、テクノロジー・インテリジェンスを提唱した。そしてそのために有効な情報収集を行うには観察と評

²⁰ 岩永 (2017), pp.18-32

²¹ Alvesson & Kärreman (2001), pp.995, ppt.1014-1015

²² Porter (1980), pp.13-15

価値が重要である、と述べる。すなわち、新技術や既存技術の持続的、あるいは断続的な変化を見極めることが、異なる価値を提供するための必須項目であり、そのための具体的なプロセスも示している。

Sugasawa (2004)²⁴によると、情報の価値の一つは受け手にとって意外性があることであり、顧客は意外性が見い出せる情報に心を動かされ、行動を起こす。従って、意外性を含んだ情報がビジネスで成功するためのもっとも価値ある情報と考えられ、情報が持っている意外性こそがビジネスチャンスでありニッチな市場が存在することを示すのである。そのためには、常にマーケットをモニタリングし、ある情報が持っている役に立つ意外性を見極めることこそが重要である、と指摘している。

La (2009)²⁵らは、テクノロジーインテリジェンスという分類は用いていないが、菅澤と同様に、コンセプト用語を再利用することで新たな価値を提供することができるということをクラウドコンピューティングの事例を示しながら主張している。競争優位を確保するためにはライバル企業、すなわち競争相手といかに差別化するかが重要であり、独創性に富んだものでなければならない。その戦略のひとつとして新しいコンセプトを使うことがある。新たなコンセプト用語を導入することによって、競合他社に対して違いを際立たせ自社のポジションを確立しようとするのである。そして、最終的に企業の思惑どおりにそのコンセプトが定着するかどうかは世の中の受け手側に委ねられる、と述べる。

2.1.3 IT コンセプトの関係性

本節では、IT コンセプト用語であるクラウドコンピューティングやビッグデータ、IoT に関して、コンセプト間の関係性について調査を行う。

クラウド技術が専門である Villegas (2010)²⁶、Nakhate & Korde (2014)²⁷によると、現在もっとも注目されるクラウドコンピューティングの最初の出発点はグリッドコンピューティングであるという。グリッドコンピューティング技術を意味する、

²³ 菅澤 (2008), pp.28

²⁴ Sugasawa (2004), pp.7-8

²⁵ La (2009), pp.359-363

²⁶ Villegas (2010), pp.1-2

²⁷ Nakhate & Korde (2014), pp.1-2

グリッドコンピューティングというコンセプト用語は、クラウドコンピューティングよりも10年ほど早い時代にIT業界に登場しているが、どちらも基本概念は、コンピュータの共有リソースを活用してコスト効率良くタイムリーにさまざまなニーズに最適に対応する、というものである。

彼らはグリッドコンピューティングとクラウドコンピューティングの違いを、クライアントやリソース消費者、プロバイダについての基本的な特性やアーキテクチャレイヤー、主要な使用パターンに関する類似点と相違点について分析している。グリッドコンピューティングを **Infrastructure**、**Platform**、**Application** の3つの階層に分けて、クラウドコンピューティングシステムのアプローチと対応させて比較している。そして、グリッドとクラウドの間にはアーキテクチャと技術に関する多くの類似点があることを説明している。この3つの階層はそれぞれ **IaaS (Infrastructure as a Service)**、**PaaS (Platform as a Service)**、**SaaS** のクラウドサービスにマッピングできるものである。しかし、クラウドコンピューティングには、ベンダーのロックインや、セキュリティ監視システムなど、さまざまな改善項目がさらに付加されている。要するにクラウドは、分散コンピューティングのインフラを構築するというグリッドコンピューティングの技術を受け継いだものであることは明らかであり、グリッドコンピューティングの有する短所のいくつかを解決しながら時間とともに発展したものがクラウドコンピューティングである、と結論付けている。

同じく **Foster (2008)**²⁸ らも、クラウドは決して新規のコンセプトではなく、グリッドコンピューティングの理論や従来技術との深い関連によるものであるとし、クラウドとグリッドの両者を多方面から比較している。そして、ビジネスモデルやセキュリティなどにおいては異なる面も多いが、やはり、ビジョンやアーキテクチャ、根本技術は共通であると結論付けている。**Youseff (2008)**²⁹ は、クラウドがグリッドコンピューティングや **SOA (Service Oriented Architecture)**、仮想化などの複数の技術の進化したものであることを論拠とし、現行のクラウドコンピューティングを5つのレイヤーに細分化してその存在意義の議論を展開している。

²⁸ Foster (2008), pp.1-4

²⁹ Youseff (2008), pp.7-8

また、冒頭でも取り上げたが、Mell & Grance (2017)³⁰ による NIST の定義においては、クラウドコンピューティングは進化するパラダイムであり、クラウドのサービスモデルのひとつとして SaaS が含まれている。NIST の定義は、「クラウドコンピューティングの重要な諸側面の特性を記述したものであり、クラウドサービスと実装戦略 (Deployment Strategies) の幅広い比較を可能にするための手段となるもの」である。クラウドコンピューティングとは何かということから始まり、クラウドコンピューティングを最大限に活用するために必要な要素が述べられており、この中でクラウドコンピューティングは従来から存在する SaaS などを言い換えたもの、あるいは更に発展させたもの、と説明されている。

しかし一方で日経 BP 社の『クラウドの大全』(2011)³¹ では、クラウドコンピューティングに厳密な定義は存在しない、としている。本来、実態のないものに関する議論は無意味なはずだが、それでも昨今、この言葉が IT 業界の流行語になっているのは、それが IT 業界の置かれた状況を反映しているからだ、と述べている。大手 IT 企業で長年、クラウド事業の上級エンジニア職にあった三崎 (2010)³² によると、IT 業界においても「クラウドは従来の IT 活用と何が違うのか、技術的には同じではないか」という声もあがっており、クラウドの本質が問われている、と指摘する。三崎はそれに対する答えとして、クラウドのビジネス的な価値を従来と比較して整理しているが、本質となる技術やアーキテチャーに関してはその違いを述べてはいない。

クラウドコンピューティング技術の発達によって成長したビッグデータについても、先行文献においてさまざまな説明がなされている。最もポピュラーな例として、US White House (2015)³³ によってプレスリリースされた報告書によると、ビッグデータはクラウド上に保存されるさまざまな種類の大規模で複雑なデータだと説明されている。ビッグデータの特徴として、「3つの V」(量:Volume、多様性:Variety、速度:Velocity) をあげており、従来の方法では収集や分析が困難なデータだと定義している。さらに IoT の説明としては、IoT はビッグデータを収集するための新規の手法であり、ビッグデータをより加速させるものであり、IoT が拡大されることによ

³⁰ Mell & Grance (2017), pp.2-3

³¹ 『クラウドの大全』(2011), pp.29-34

³² 三崎 (2010), pp.64

ってビッグデータの収集源が追加され、ますます膨大な量のデータに成長させるものである、と述べている。

Yang (2017)³⁴ らは、ビッグデータはクラウドに続くキーワードであり、クラウドが一般化したことから発生した言葉である、としている。Zhong (2015)³⁵ は、ビッグデータ、IoT、AI の3つの言葉について次のように説明している。クラウドによってスマートデバイスの使用が急速に増加するにつれて、IoT が大量のデータを毎日収集することができるようになったが、我々が集めているデータはますます複雑かつ不確実になっており不正なデータも含んでいるために、研究者はビッグデータによって生じたこのような問題を効率的に処理するために人工知能 (AI) に目を向けている。AI を IoT に適用することは、IoT の能力を大幅に向上させ、これは経済的および社会的発展の両方に利益をもたらすものである。

以上、本節で取り上げたこれらのコンセプトの関係性に関する先行研究は、いずれもコンセプト間の共通点や相違などを比較することによってコンセプトが進化する理由や特徴を述べているものである。

2.1.4 まとめ

これらの先行文献をレビューした結果から得られた知見を、以下のようにまとめる。

- コンセプトは常に進化を続けている。
- コンセプトの進化を正確にそしてタイムリーに検出し分析することが必要だ。
- コンセプト進化には、ある特定の分野の用語であったものが、一般社会にも浸透し、さらにそれが次世代にも関わってくる、という動きがある。
- コンセプト進化と並行してイノベーションの再構築が行われている。
- 古いキーワードをラベルを貼り替えてリサイクルすることで注目を集めることができる。
- 顧客が価値を見出すためには競争相手とは異なる価値が提供される必要がある。
- 情報の価値の一つは受け手にとって意外性があることであり、顧客は意外性が

³³ US White House (2015), pp.4

³⁴ Yang (2017), Chap. 1. Introduction

³⁵ Zhong (2015), pp.1-3

見いだせる情報に心を動かされ行動を起こす。

- 新たなコンセプト用語を導入することによって、競合他社に対して違いを際立たせ自社のポジションを確立する。
- 最終的に企業の思惑どおりにそのコンセプトが定着するかどうかは、世の中の受け手側に委ねられる。
- 2つ、あるいは3つの IT コンセプト用語について関係性を述べている先行研究は多く存在する。

これらの先行研究では、コンセプト用語には新しい価値が創造されたことを顧客に訴求できる力が有ることから、コンセプトが進化するあり方を理解しその手法を能動的に利用することによって、ビジネスの戦略立案に役立てることが可能である、ということが述べられている。

しかし一方で、これらの先行研究はいずれも、コンセプト進化の意味や定義付け、あるいはコンセプト間の特徴比較に留まっている。コンセプトが具体的にどのようにして進化していくのか、あるいは進化の形態について、長期間にわたって注目したものではない。IT コンセプトは、何が異なり何が継承されて発展し、進化してきたのだろうか。本研究では、各時代のキーワードとなる IT コンセプト用語に関して、どのようにそれらが進化していくのかを具体的に明らかにすることに意義があると考え、15年の長期間にわたり連続して観察を行った。

2.2 用語の推移の分析手法

本節では、IT コンセプトがどのように進化していくのかを明らかにする過程で有効となるであろう定量的分析手法について調査を行った。まず、用語の推移に関してデータによる定量分析を行った研究事例の先行文献を取り上げる。次に、用語の推移に限らず、テキストマイニングを使った分析手法を用いる先行文献を取り上げる。両者を調べることによって、用語の推移における定量分析の有効性、および、テキストマイニング手法の有効性の、どちらも明らかになると考える。本研究では、前者を旧来の定量分析手法であるデータマイニング手法（非テキストマイニング）、後者をテキストマイニング手法として、二つに大きく分類して先行研究を調査する。

厳密にはテキストマイニングはデータマイニングの一種であるが、データマイニングの中でも特に、定型化されていない文章の集まりを自然言語処理技術によって分析し有用な情報を取り出すものを意味している。さらに、両者の効果には次のような違いがある。データマイニングが何かに関してその傾向を分析するなどの目的で行われるのに対し、テキストマイニングはある商品や物事に対する評価やサービスの問題点などを、例えば、顧客が発信する文章の中から抽出することに用いられるものである。

2.2.1 データマイニング手法による分析

Arino (2011)³⁶ らは約 10 年間にわたり World Wide Web (www) 学会の研究発表のタイトルのみを分析し、それらの推移とタイトル間の関係性をネットワーク化して表した。この研究は、コンファレンスのセッションタイトルを一種のコンセプト化されたメタ知識のようなものであると解釈し、急激に発展する WEB ベースの技術が何かを特定し表出することを目的として、2002 年から 2011 年までの 894 編の論文を対象として分析を行ったものである。具体的な成果としては、“Social Network”と “Monetization” という技術に関する発表タイトルの連続的な推移が存在することを示した。特に、“Monetization” は、2002 年の “Auction” と “E-Commerce” に端を発しており、また、2006 年の “E-Community” から 2008 年の “Social Network” までの発表タイトルの推移は、後の研究発表に強い影響を与えている、と解説している。

この研究によって Arino らは、新技術の進化過程を検出し識別するためのネットワーク解析手法を提案した。そしてその手法を用いた WWW 学会論文のタイトルの時間軸ネットワークは、とくに戦略的な研究開発の意思決定に役立つような新技術の追跡を容易にする、と述べている。

また、藤垣・永田 (2000)³⁷ による、科学技術政策の答申文書を 36 年間にわたってデータベース化し分析した事例がある。これは科学技術政策のコンセプトの推移を定量的に把握したものであり、定量分析が政策研究の方法論として有効であることを

³⁶ Arino (2011), pp.1-5

³⁷ 藤垣・永田 (2000), pp.1-42

示唆している。藤垣は、「多様なステークホルダーの利害の調整を経て政策シナリオの設定が行われる公共政策の立案プロセスは、諸個人の認知、パースペクティブなどを他者と共有可能な概念（コンセプト）として表出するプロセスとして捉えることができる。たとえば COE (Center of Excellence)、研究組織の流動性、あるいは研究アカウンタビリティ論など、その年度、あるいは時代ごとにキーコンセプトとして現れる概念は、そのままその年度や時代に必要とされる政策の有り方をうまく反映し、またそれゆえに多様な利害の調整に役立っている」と考える。

この研究は、「政策コンセプトの時系列変化を捉え、科学技術政策の歴史を政策コンセプトのダイナミックな進化のプロセスとして捉える視点から検討」しており、「政策コンセプトがどのように生成され、正当化、普及、定着の過程を辿るのかを調べ、新しい政策コンセプトが生成されるための条件を抽出し、今後の政策立案におけるコンセプト生成に寄与すること」を目的としたもので、本研究の目的と最も近いもののひとつである。しかしながら、テキストマイニング手法を用いておらず、このために扱うデータ量が小さいことや、単に各コンセプトの登場頻度のみを取り上げており、コンセプト間の相関値までは検出していない、などの違いがある。この点については、扱うデータ量が少なかつたために、テキストマイニング手法を用いなくても目的とする分析が可能であったとも言える。

この他、IT 業界のコンセプトを分析するものとしては Gartner 社のハイプ曲線が、テクノロジートレンドを表すツールとして有名である。2008 年から毎年、「最新のテクノロジー・トレンド」が発表されている。Gartner 社のハイプ曲線は、ある年度におけるトレンドとなるさまざまな技術用語の発展状況の位置を読み取ることができるが、これらのデータを数年にわたって連続で観察することによって、ある特定の用語に関して時間的な推移を追うことも可能である。図 2-2. は、筆者がクラウドコンピューティングという用語について、各年度の位置を抽出して、ひとつの曲線にプロットし直したものである。

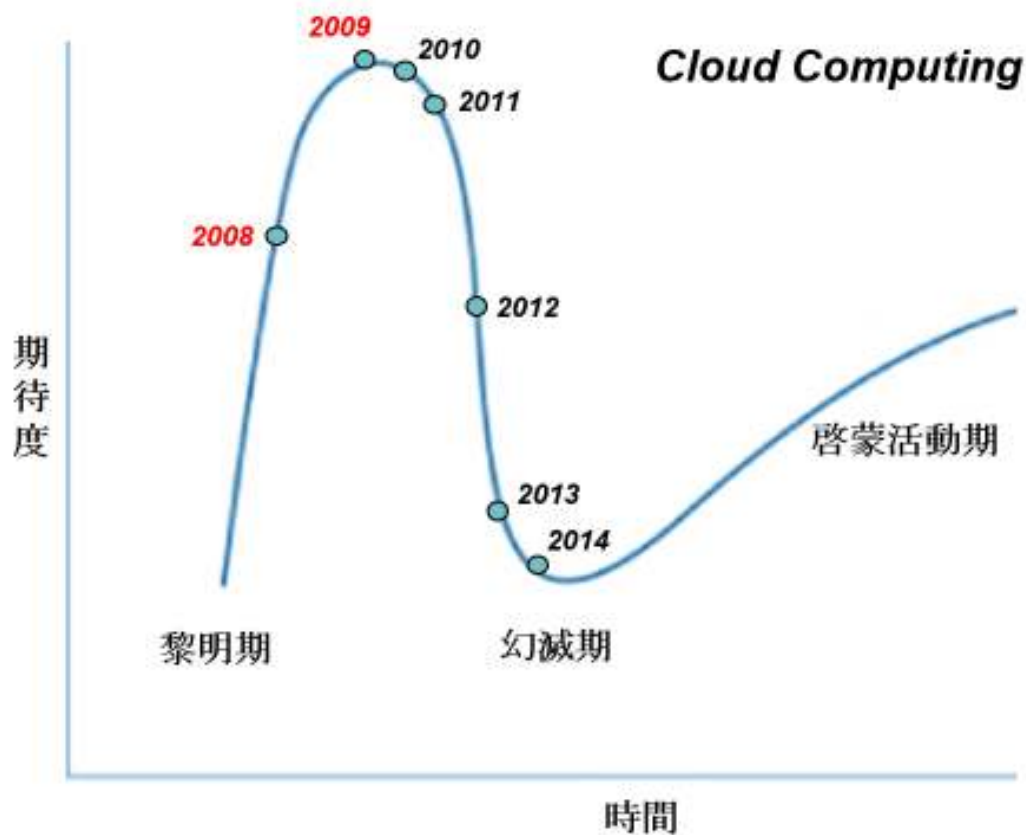


図 2-2. クラウドコンピューティングの推移³⁸

Gartner 社のリサーチ部門のバイスプレジデント兼ガートナーフェローである Popkin (2016) は、「Gartner Symposium/ITxpo 2016」のメディア限定セッションにおいて「最新のテクノロジー・トレンド」について説明した際に、ハイプ曲線の見方について次のような見解を示している。ハイプ曲線においてもっとも注目すべきなのは、用語の推移の中の幻滅期であるという。なぜならば、この時期に位置するテクノロジーに対して、需要側と供給側が歩み寄る現象が起こり得るからだ。それはすなわち、テクノロジーが具体的な商品やサービスになり、市場が形成されていく状態に相当する、と説明する。Popkin の見解によると、クラウドコンピューティングは 2014 年の時点で確固たる市場を形成しつつある状態にあると言えよう。しかしながら、クラウドというコンセプトがどのように発生してきたのかは、ハイプ曲線からは読み取

³⁸ Gartner ハイプサイクル 2008 年度版から 2014 年度版までの「最新のテクノロジー・トレンド」図より、各年の「クラウドコンピューティング」の位置を抽出して、筆者が作成した。

ることはできない。

Tsumoto (2012)³⁹ らは、新しいコンセプトは毎年のように現れるが、それが残るための条件は世の中に発表された文書の中にそのコンセプトがどれだけ採用されたかに依存するとし、実際にバイオ医療関係の研究論文から専門用語を抽出し構造化したものに独自の方程式を当てはめて、専門用語間の関係を分析している。

竹岡 (2016)⁴⁰ らは、デジタルカメラに関する技術用語の関連ネットワークを特定時点におけるスナップショットで捕らえ、それを2年ごとに繰り返すことによって、デジタルカメラという商品が属するまわりの環境設定のカテゴリーが変化する過程を分析している。この他にも同様に技術用語について取り上げた論文は存在するが、単純にある特定の用語間の関係性を述べたものが一般的である。

しかしこれらの事例はいずれもコンセプト推移の形態やプロセスまでは見出していない。また、文章や図面から用語を抽出するという方法論は同じであっても、ソフトウェアアプリケーションを使用していないために扱うデータ量に限界があったり、そのために相関分析ではなく単に用語の登場頻度が分析の主流となっていること、の2つの観点から、データ量が指数関数的に増大する現在においてはいずれも十分な分析とは言えない。

2.2.2 テキストマイニング手法による分析

一方、ビッグデータを扱う必要が生じた現代では、さまざまな研究目的でテキストマイニング手法が用いられている。本節では、本研究同様に用語の推移を表出させるものとして使用しているケースもあるが、そうでないケースにおいてもテキストマイニング手法の使い方の参考となる先行文献を取り上げる。

Gupta (2009)⁴¹ らは、インターネットの世界では文書データはますます膨大なものになるためテキストマイニングによる自動分析が重要である、と主張し、テキストマイニングによって文書データを分析する段取りをわかりやすく解説している。そし

³⁹ Tsumoto (2012), pp.86-88

⁴⁰ 竹岡 (2016), 90-103

⁴¹ Gupta (2009), pp.60-74

てテキストマイニング分析がもたらす種々の効用を取り上げているが、その中のひとつに本研究のテーマでもある“Concept Linkage”が存在する。Guptaらはテキストマイニングをコンセプト間の関連性を分析することに用いることによって、例えば、人間が気が付かないような、病気と処置方法との関連性を表出することができるとし、大量の文書データから異なるトピック間の関連を調べることの可能性を示唆している。

脇森 (2013)⁴² は、話題の変化を文書データで語られている単語の経時的な変化ととらえ、単語の出現する頻度の増減から消費者トレンドの変化を検知する試みを行った。さまざまな単語の出現件数を時間軸と共に記述し、出現頻度の変化の大きい単語に着目すれば話題が変化したことを察知できるとしている。本文献ではトレンドが動いたと判断するための単語出現の増減を検知する「感度基準」が議論されているが、トレンドを代表する単語間の関係性までは問われていない。

白井 (2009)⁴³ らは、文書データからトレンド情報を抽出のためには重要なキーワードがあらかじめ抽出されていることが必要であるとし、キーワードの抽出方法を目的に応じて選択することによってマイニング環境の整備を行っている。テキストの中から名詞と認定された候補から専門用語を抽出する形態素解析による抽出手法、および、特定の言い回しが頻繁に用いられるようなテキストや、特定のフォーマットが定義されたテキストを対象にする場合に有効な、パターンマッチングによる抽出がある。Okuwada (2007)⁴⁴ らはキーワード抽出において前出の形態素解析を用いて実施し、さらにそれらを分野別特徴によって分類することによって、自由記述の文書データから自動的に効率よく目的とする結果を取得する手法を示している。

山本 (2009)⁴⁵ は、特許や論文の文書データにテキストマイニングを駆使することによって特定の技術分野に存在する単語を単語群としてグループ分けを行い、ひとつの図上にマップした。それぞれの単語群に出願年を明記することで年代ごとの単語群をとらえているが、図の座標軸にはとくに意味はない。ある時代を代表する単語は明らかになるが単語群と単語群との間の相関関係を表すものではなく、従って、単語群

⁴² 脇森 (2013), pp.28

⁴³ 白井 (2009), pp.119-123

⁴⁴ Okuwada (2007), pp.1-4

を超えた単語と単語についても同様である。

Tseng (2007)⁴⁶らは、特許の出願文書が多くの重要な技術研究の成果を含んでいることに着目し、出願書類の記載事項をテキストマイニングによってマッピングする手法を示した。出願書類の記載は構造化されたものであるから、それらの抽出ルールを設定し自動的にデータ収集することによって分析を容易に実現することを目的とした。特許のパターンや、特許同士の関連やトレンドを押さえることによって、特許の重要度や影響度を把握できる。この他、Yoon (2003)⁴⁷らのように、特許の出願文書をテキストマイニングすることによって、特許のネットワーク化を行う手法を示したのものもある。これらはそれぞれが用いているテキストマイニングのアプリケーションソフトウェアを、いかにして構造化された特許書類の記載内容に当てはめ有効な情報を取り出すかという、メソドロジー（方法論）についての研究である。

最後にソーシャルメディアの分析にテキストマイニングを生かした事例を紹介する。奥村 (2013)⁴⁸は、近年急速に普及したソーシャルメディアからの情報を分析するとによって、情報を製品開発に有効に活用できると述べ、ソーシャルメディアを対象として分析技術は重要な意味を持っている、と述べる。そしてとくに、2006年に開始されたTwitterの分析技術について概説している。トレンド分析を行う手法として、ある程度の規模のデータを利用することで、あるキーワードの出現頻度がどのように推移するかを測ることで、そのキーワードが「いつ」「どの程度」注目されていたのかが明らかになるとする。そして、Kleinberg (2003)⁴⁹に従って、この手法でキーワードの出現頻度の急激な増加を検知することで、流行の話題を追うことができると主張している。

佐藤・村上 (2016)⁵⁰は、実際にTwitter情報をテキストマイニングにより分析することによって、災害支援活動を支援する「情報環境」を構築している。被災者の

⁴⁵ 山本 (2009), pp.291-296

⁴⁶ Tseng (2007), pp.1216-1243

⁴⁷ Yoon (2003), pp.37-49

⁴⁸ 奥村 (2013), pp.291

⁴⁹ Kleinberg (2003), pp.373

⁵⁰ 佐藤・村上 (2016), pp.43, 講演資料 pp.12-21

Twitter からの情報をもとに、必要な支援物資や必要とされる場所を特定し、リアルタイムに提供する仕組みである。

また、荒巻ら(2012)⁵¹ は、インフルエンザの流行の実体把握のために、Twitter 情報の分析を役立てている。彼らの論文では、単に特定のテキストの出現頻度だけでは、発言と流行に時間的なズレが生じる恐れがあるため、実際のインフルエンザ患者を対象として、Twitter 情報とその発信者との相関分析も導入することによって、分析結果の精度向上が見込まれることも医療データを用いて示している。

この他、Saito (2018)⁵² は、ドイツ、中国、米国、日本の4カ国の新聞に掲載されたIoTに関する記事をデータとして、各国のIoTについての取り組みの特徴を分析している。このように、テキストマイニングを使って、キーワードから特徴を抽出する論文は多数存在する。

2.2.3 まとめ

これらのデータによる分析をテーマとする先行文献を調査した結果から得られた知見を、以下のようにまとめる。

- 関係性を表すネットワークの移り変わりを時系列に追っていくことは、戦略的な研究開発の意思決定に役立つような新技術の発見を容易にする。
- 定量分析が政策研究の方法論として有効である。
- 相関値を用いたソフトウェア分析は、大量の文書データから異なるトピック間の関連を調べる可能性を有している。
- テキストマイニングの手法は、人間が気付かないような関連性を表出することができる。
- テキストマイニングによって文書データからトレンド情報を取り出すためには、重要なキーワードがあらかじめ抽出されていることが必要である。
- 短期間で次々と発信される情報に対して頻度分析を行うことによって流行を捉えることができるが、さらに相関分析を導入し対象データを絞り込むことによ

⁵¹ 荒巻・増川・森田 (2012), pp.420-432

⁵² Saito (2018), PICMET18 Contents, pp.86

って分析の精度を向上させることが可能である。

- しかしこれらの事例は、時系列を追った IT コンセプトの進化の形態までは見出してはいない。

以上のように本節では、データ分析手法を用いて各種の文書データやインターネット上の記事を分析している先行研究の調査を行って、テキストマイニング手法が物事の関連性を調べるために有効な方法であることが明らかにされた。テキストマイニング手法を用いることによって、ビッグデータと呼べる膨大なデータ量を分析対象とすることができ、さらに、従来は検出できなかった相関値に基づいた分析方法を導入することが可能となる。また、本研究では、先行研究から学んだキーワード抽出手法を参考にすることによって、適切なキーワードを用いたマイニング環境の整備を行うことを採用している。本研究における、キーワード抽出によるマイニング環境の整備については、第3章で詳しく述べる。

2.3 本研究の意義

本章において、本研究のテーマに関連する先行文献をレビューすることによって、これまでの研究の成果が明らかにされた。本節では、本研究が新たに貢献することは何かという観点から、学術的意義、実務的意義を述べる。

競争優位を確保するためには競争相手とは異なる価値が提供されている必要があるから、差別化戦略のひとつとして新しいコンセプトを使うことがある。新しいコンセプトの名称は社会の変化や流行を意識して考案されるが、IT 業界のコンセプトの特徴にはビジネスモデルの視点で変化を求める面が多分にある。このため、本質的なビジョンやアーキテクチャ、根本技術は共通である場合が多い。また、用語同士の関係をネットワーク化して表すことによって発展トレンドを認識することが可能となり、その定量的な分析手法は R&D の意思決定戦略に役立つものである。しかしこれまでは、コンセプト用語の推移を分析した事例もあるが、用語間の関係を示したもの、あるいはコンセプト用語を時系列に列挙したものに留まっていた。

すなわち、コンセプトの推移を時間的に連続したものと捉えた上でどのように発展して IT コンセプトが進化していったのかという、進化の過程を明らかにしたものではない。これまでも競争優位を確保するために差別化戦略のひとつとして新しいコンセプトを使うことがあったが、コンセプトの推移を時間的に連続したものとして捉えるものではなかった。本研究では、コンセプトがどのように推移したのかを分析し時間軸と共に提示することによって、IT コンセプトの進化の過程を明らかにしようとするところに、学術的意義があると考えている。

また、先行研究において用語の推移を登場頻度から定量的に分析を行った例は存在するが、とくにテキストマイニングを用いることによって、膨大な量のデータを分析対象とすることを可能にしている。藤垣・永田 (2000)⁵³ が提唱するように、文書についての定量的アプローチを行うことは、コンセプトが実際にどう変化しているかを分析すること、および、次のトレンド作りに応用することが可能となる。しかし従来の手法では、扱うデータ量にも限界があるためコンセプト用語の登場頻度をもとに分析を進めざるをえなかった。本研究ではこの定量的分析手法をさらに発展させ、時系列を追った IT コンセプトの進化の分析にテキストマイニング手法を導入することによって、膨大な量の文書データから IT コンセプトの進化の形態を見出すことを試みた。このようにコンセプト進化の分析において、次章で詳しく述べるソフトウェアのアプリケーションに含まれる「ファセット分析」や「偏差分析」を利用することによって、多面的でより精度の高い定量的分析手法が有効であることを新たに提示することに、実務的意義があると考えている。

⁵³ 藤垣・永田 (2000), pp.1-42

第3章

事例の分析

本章では、テキストマイニング手法を用いてコンセプト用語の推移をどのように分析するのかを具体的に手順を追って説明する。テキストマイニングは通常のソフトウェアアプリケーションとは違って、データを投入しさえすれば誰でも必ず有効な結果が得られる、という類の計算ツールではない。テキストマイニングの結果は、分析の進め方や出力の解釈によって大きく異なってくる。

本論文では、テキストマイニングを有効に用いて大量の文書データから時間軸を伴った知見を引き出す方法を提案し、単にキーワード間の関係性を求めるのではなく、コンセプト用語が時間と共にどのように変化していくかを表出させる手法を示す。通常でもテキストマイニングのアプリケーションは、時間軸を伴った情報を提供できるが、用語間の関係性を示した上で、さらにその関係性が時間によって推移することを示すためには、その目的に適した方法が要求される。

まず初めに、本研究の分析の対象となるデータを紹介する。次いで、それらの IT 雑誌の膨大な文書データを分析するための手法とテクニックを説明する。そして、今回の事例研究について、実際にテキストマイニングを適用しながら分析を進めることによって、出力結果を導くまでのプロセスを具体的に述べる。

3.1 データ収集の手法

テキストマイニングによる分析を行うにあたり分析の対象となるデータには、日経 BP 社 (Nikkei Business Publications, Inc.) の 5 つのメジャーな IT 情報誌を採用し、それらの掲載記事を 2002 年から 2016 年までの 15 年間にわたり取り上げた。これは

技術の進歩が速く事業内容の移り変わりが激しいという IT 業界の特徴を考慮すると、コンセプト用語の推移を追う事例研究としては十分な期間であると判断する。日経 BP 社からはプロフェッショナル向けの IT 情報誌が数種類が発行されているが、とくに企業向け IT ビジネスに関するもの、そしてある程度の長期間にわたって刊行されているもの、という観点で選択を行い、最終的に 表 3-1. に掲載する 5 誌を採用した。

この他、現在も刊行されている日経 BP 社の IT 系雑誌には「日経パソコン」、「日経エレクトロニクス」があるが、前者は個人ユーザーのためのパソコンやスマホ、タブレットなどの使い方や便利なテクニックのための情報が中心であり、後者は要素技術や部品技術に特化しているものである。このため、IT ビジネスに焦点を当てることが目的の本研究の特色を考慮して、それらは対象から外すものとする。また、IT プロフェッショナル向けには「日経ソリューションビジネス」「日経バイト」「日経 Windows プロ」「日経 IT プロフェッショナル」などの雑誌もあるが、いずれも発刊された期間が短く、現在はすでに休刊されているため、本研究の対象データから外した。最終的に採用した各雑誌の編集方針と全体の記事数は、以下のとおりである。

表 3-1. 分析対象とするデータ

雑誌名	編集方針 ⁵⁴	記事数	対象期間
日経コンピュータ	「ビジネスを推進する IT」の企画・開発・活用に欠かせない情報を、実例を中心に分かりやすく伝える情報誌です。「IT を活かした投資対効果の高い意思決定」や、「IT を事業の成長に結びつける戦略立案」に役立つ情報をタイムリーにお届けします。	17,476 本	2002.1~2016.12 Every two weeks
日経コミュニケーション	通信事業者、通信機器ベンダー、ネットワークを構築する NI/SI、そしてユーザー企業のネットワーク担当部門にいるプロフェッショナルの皆様に向けて、新たなビジネスモデルを目指すために必要な情報をお届けしています。	11,156 本	2010.4~2016.12 Monthly 2002.1~2010.3 Every two weeks

⁵⁴ 編集方針：日経 BP 社 HP より引用 <https://www.nikkeibp.co.jp/>

日経 NETWORK	ネットワーク技術について、基礎から実践・応用までをカバー。ネットワークの知識を体系的に習得するのに最適です。トラブルやネットワーク構築の事例も数多く取り上げ、経験者しか分からないノウハウを公開します。	5,135 本	2002.1~2016.12 Monthly
日経 SYSTEMS	挑戦する IT エンジニアのための実践情報誌です。今、必要となる力は、「エンジニアリング&マネジメント」「テクノロジー」「ヒューマンスキル」の3つに集約されます。これらのスキルをバランスよく取得できるような誌面作りを心がけています。	7,433 本	2002.1~2016.12 Monthly
日経情報ス トラテジー	経営改革や業務革新を、IT の活用によっていかにして実現するのか。各企業の挑戦を、具体的な事例を通じて分かりやすく解説しています。	7,198 本	2002.1~2016.12 Monthly

2002 年以降に刊行されたすべての記事は電子化され、日経 BP 社の「IT xTECH⁵⁵」というホームページ上に掲載されており、図 3-1. の例のようにコンピュータ画面から閲覧することが可能となっている。各雑誌の記事を検索し、記事内容をダウンロードすることができる。本研究で対象とするデータは 5 誌合計で 48,398 本であり、これはテキストマイニングで有意な分析を行うのに十分大きい数である。

通常、ニュース記事の構成は、長く政治ジャーナリストとして活躍する高田 (2015)⁵⁶ が解説するように、冒頭にリード文と呼ばれる記事の概要を掴み易くするための本文のサマリー (要約) がある。本研究では、記事のアブストラクト部分、またはアブストラクトを持たない記事の場合は冒頭の 500 文字までを対象データとした。記事は冒頭 2 段落を費やして概要を掴み易くするための本文サマリー (要約) が記されており、それが約 500 文字にあたる。このため、アブストラクト、もしくは冒頭 500 文字の部分进行分析することで十分と判断する。もしも記事の末端まで含めるとすると、他のトピックや参考文献情報などがノイズとして入り込むため、かえって混乱を招く

⁵⁵ IT Pro Premium は 2017 年に終了。現在は、新デジタルメディア「日経 xTECH」として同様のサービスを行っている。

⁵⁶ 高田 (2015), pp.19

恐れがある。

また、この後の分析手順の説明の中で詳しく述べるが、テキストマイニングを進めるためには、前章において「マイニング環境の整備」として紹介した、何について集計するかを抽出するための「辞書」と呼ばれる分析用頻出単語リストを作成する作業が必要である。先に示した IT 雑誌の中でも日経コンピュータは、「企業情報システムやネットワークに携わる IT プロフェッショナルはもちろん、IT を経営に活用するための判断に迫られる経営者まで、情報技術にかかわるプロフェッショナルに向けた総合情報誌」であり、ニュースだけでなく、詳細な解説、コラムやインターネットの双方向性を活用したコンテンツを提供するものである。従って、IT 業界のトレンドを広く探るといふ本研究の目的に最も合致した内容であるため、分析用頻出単語リストを作成する際に利用することとした。具体的な作成方法については、3.4 節で詳しく述べる。



図 3-1. 「日経 xTECH」の画面イメージ（上：ホームページ、下：検索例）

3.2 テキストマイニング手法

テキストマイニングとは、那須川 (2006) ⁵⁷ によると、「分析者が知りたい内容に関する表現を含むテキストデータを分析対象とし、そのテキストデータに関連付けられた様々な情報の傾向や特徴、および相関を通じて、分析者にとって何らかの役に立つ知見を抽出する分析手法」である。本研究では、テキストマイニングのアプリケーションソフトウェアとして、IBM WCA (Watson Content Analytics) を採用した。詳しい仕様はマニュアル⁵⁸ に記されているが、WCAはビッグデータに対応し、数億件、ペタバイト級の情報の処理が可能である。インターネット上の書き込みや文書などの非構造化データから必要な情報を収集、分類し、分析までを一貫して行うことのできるソフトウェア製品である。

ただし近年、IT 業界に新たにデータサイエンティストという職業が登場したように、テキストマイニングによって有効な結果を導き出すためには、その手法を使いこなす人間の技量も重要な要素である。この技量が無ければ、テキストマイニングを駆使してビッグデータと呼ばれるような膨大な文書データを分析しても、意義ある結論を導くことはできない。本研究ではこの点を解決すべく、WCA の開発者である那須川の提唱する「那須川メソッド」に従って 図 3-2. のように分析を進めることとした。那須川メソッドとは、那須川らが多くの分析プロジェクトの経験から得た知見を基に、テキストマイニングによって何らかの有効な結果を得るための技法を3つのステップとしてまとめたものである。

ステップ1では「データの全体像を理解する」ことを目的とし、個々のデータの把握、多様な観点からの内容分布確認、時系列分布の確認など、WCA が有する種々の表示形式を試しながらデータが有する特徴を把握するのである。ステップ2では、「偏りや変化を発見する」ことを目的とし、「相関分析」による内容的な偏りの検出、「偏差分析」による時期的な偏りの検出、「トレンド分析」による変化の検出などを行う。この段階で注目すべきものがあれば、対象データをさらに絞り込んで明らかな特徴をつかむのである。ステップ3では、ステップ2で明らかにしたデータの特徴に

⁵⁷ 那須川 (2006), pp.9

⁵⁸ 正式名称は、IBM (2008) “Introducing OmniFind Analytics Edition” である。

ついて「活用シナリオを検討」し、ビッグデータからの発見事項が何かの目的のために使える、というストーリーを想定する。

こうすることによって、例えば、製品の顧客から集めた膨大な故障記録や苦情データから偏りや変化を検出することによって、事前に技術的な問題を発見することができる。わかりやすい例では、自動車業界などで発売初期の車種のデータを分析することによってそのモデルの故障モードの傾向を見出し、不安箇所を特定し、早期の段階でリコールを出すことによって、市場にある潜在的な問題を積極的に解決し、本来は必要であったはずの将来の損失を未然に防ぐことを可能とする、というものがある。以上が那須川メソッドの概要である。

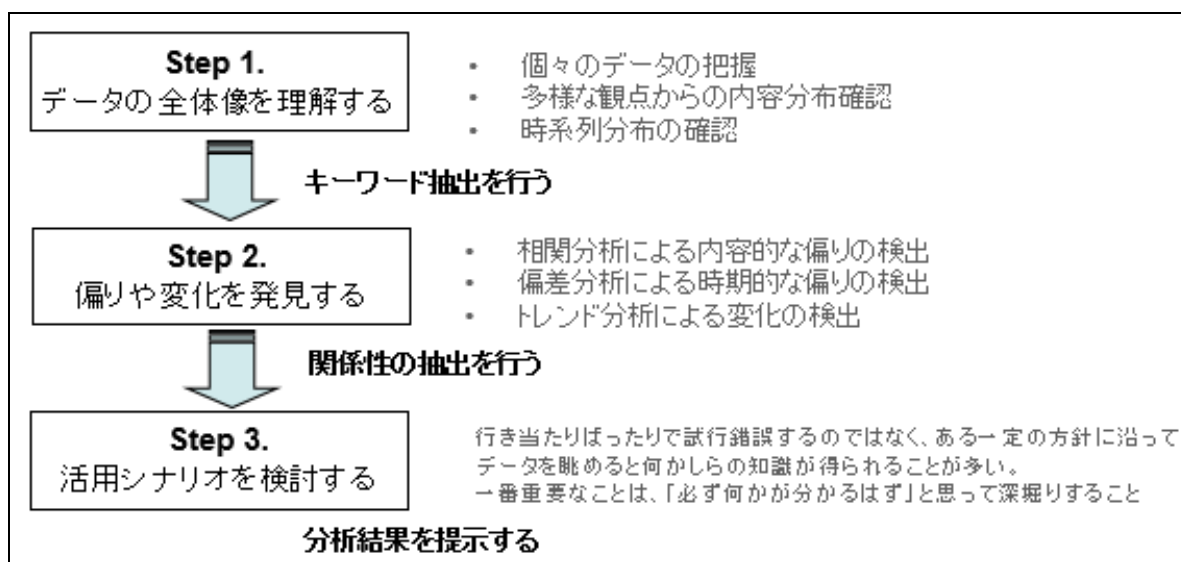


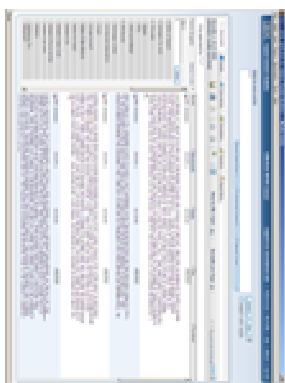
図 3-2. 「那須川メソッド」フローチャート（那須川の文献を基に筆者が作成した）

次に、WCA アプリケーションが有する分析結果の出力表示形式を 図 3-3. に示す。これらは最終結果を示すためのものであるが、ステップ 1、ステップ 2 で特徴を把握するためにも使うものである。個々の形式については IBM Content Analytics with Enterprise Search⁵⁹ に詳しく記載されているが、本研究ではステップ 1、ステップ 2 と進める際に、主に「文書一覧」「ファセット分析」「偏差分析」「コネクション分析」を用いて観察することによって記事の特徴をつかめることが分かった。これらの各表示形式については、ステップ 1、2、3 と進める実際の分析過程で詳しく述べる。

⁵⁹ IBM Content Analytics (ICA) has been renamed to IBM Watson Content Analytics (WCA) since 2015.

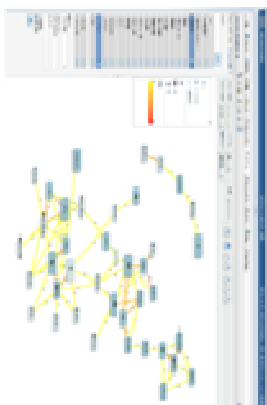
📄 文書一覧 ★

現在の検索条件を満たす文書を一覧して現象を把握



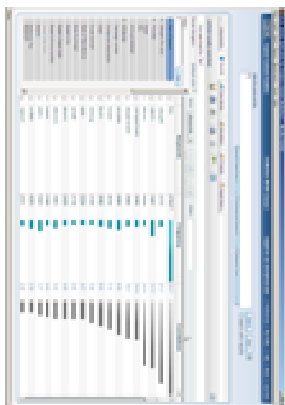
📊 コネクション分析 ★

現在の文書セットでフラセット値間の繋がりを分析



📊 フラセット分析 ★

現在の文書セットと関連の高いフラセット値を分析



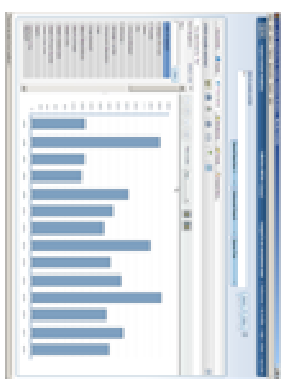
📊 偏差分析 ★

現在の文書セットで急増しているフラセット値を分析



📊 時系列分析

現在の文書セットの頻度を時系列に並べて分析



📊 グラフレポート

複数のフラセットの頻度・時間を一覧に確認



図 3.3. WCA 出力表示形式 (★印の出力形式を使用)

3.3 相関の定義

相関値の算出方法は WCA の RedBooks⁶⁰ によると次のようになる。相関値は 2 つの文書集合 A、B に対して以下のように定義される。ここで D は全文書集合、#は文書集合中の文書数を表す。左辺も右辺も値は同じになる。

$$\frac{\#(A \cap B) / \#A}{\#B / \#D} = \frac{\#(A \cap B) / \#D}{(\#A / \#D)(\#B / \#D)}$$

例えば、2 つの文書集合 A、B が

A={「商品」カテゴリのキーワード「パソコン」に該当する文書}

B={「名詞...要望」カテゴリのキーワード「マニュアル…入手する…たい」に該当する文書}

であったとすると、上記の式の左辺は

$$\frac{\text{パソコンに関する文書に限った時のマニュアル入手要望の割合}}{\text{全文書中のマニュアル入手の要望の割合}}$$

に相当する。この集合を図示すると、図 3-4. のようになる。例として、マニュアル入手に関する文書は全文書中の 5%、一方で、パソコンに関する文書に限るとマニュアル入手に関する文書が 20% の場合、「パソコン」と「マニュアル…入手する…たい」は相関値が 4 であり、両者の間には何らかの相関があることが認められる。

⁶⁰ <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg247568.html>

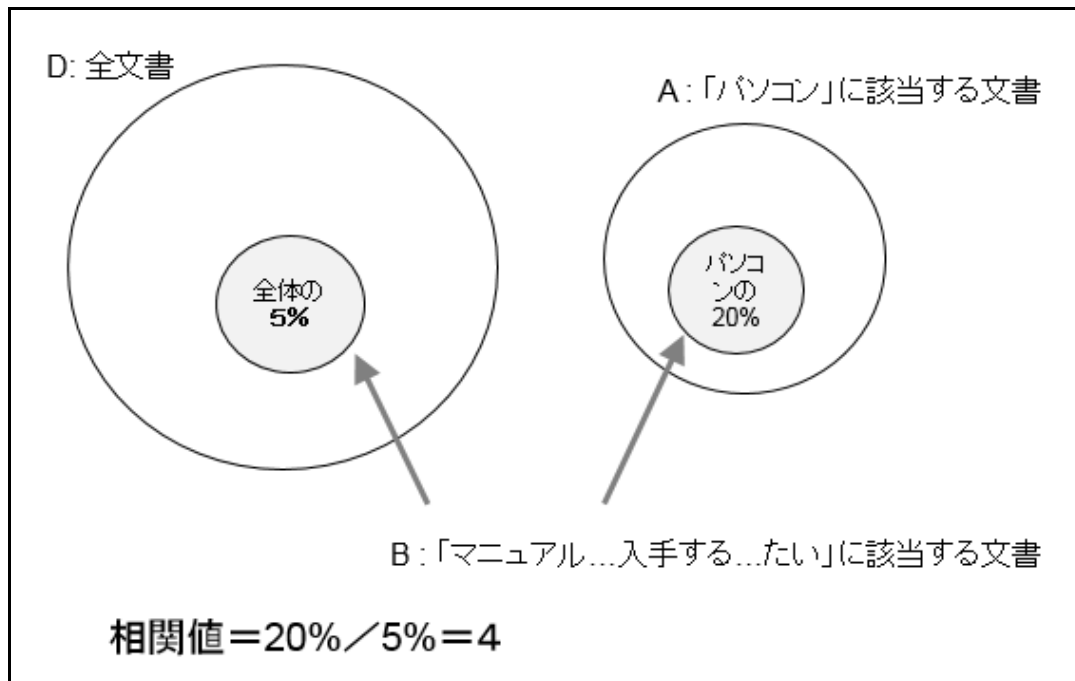


図 3-4. WCA 相関値のしくみ

また、上記の式の右辺は、A と B の密度の掛け算 $(\#A/\#D)(\#B/\#D)$ と実際の $(A \cap B)$ の密度 $\#(A \cap B)/\#D$ の比で、「A と B の独立性からの逸脱」を表しているから、右辺の式の方が直感的と言える。

単純に言うと上記のような考え方であるが、実際の WCA では信頼性の無い値は小さめに補正するなど、区間推定法⁶¹を用いた補正をおこなっている。

3.4 分析と結果

前節で説明したテキストマイニングの手法を使って、2002 年 1 月～2016 年 12 月までの 15 年間のすべての対象となる記事、48,398 本を実際に分析する手順とその結果について説明する。

⁶¹ 区間推定法は、「文書が無限にある場合の真の相関値 α を未知数とした際、一定確率以下の偶然を除いて、現状の相関値を実現し得る最小の α 」を算出するものである。

3.4.1 ステップ1

ここでは、「データの全体像を把握し、辞書を作成する」ことを目的とする。テキストマイニングを行うためには、何について集計するかを抽出するための「辞書」と呼ばれる分析用頻出単語リストを作成する必要がある。

分析用頻出単語は対象とする母集団テキストから自動抽出する方法もあるが、図3-3.で示した「ファセット分析」「偏差分析」「文書一覧」などを用いて個々のデータをひとつおとり把握した結果、頻繁に登場する「部長」「会議」・・・などの一般的なビジネス用語もキーワードとして集計されてしまうことが分かった。このため本研究では、手動でキーワードとなるコンセプト用語を辞書登録することによって分析用頻出単語リストを設定することが適当である。

本研究ではこの設定を行うにあたり、日経コンピュータに毎号必ず設けられている用語解説のための1ページの記事に着目した。日経コンピュータは情報技術にかかわるプロフェッショナルに向けた総合情報誌であり、ニュースだけでなく詳細な解説やコラムを提供している。長年にわたって記事の構成にもほとんど変わらないので定点観測に適しており、毎号その時代のトレンドとなる用語を取り上げている。用語解説のための記事のページタイトルは、「今さら聞けない IT キーワード」「知っておきたいキーワード」など時代によって変遷はあるが、その時々で押さえておくべきキーワードを取り上げていることには変わらない。日経コンピュータは情報システムとネットワークの総合誌であるから、そこで取り上げられたキーワードには辞書登録すべきコンセプト用語はひとつ通り含まれていると考える。なぜなら、このページのキーワードの選定基準は、(1) 技術用語としてきちんと説明しておく必要があるもの、(2) 技術トレンドとして押さえておくべきもの、(3) いま、世の中で大事な言葉として提案するもの、であると定義されており、本研究の分析を行うためには十分であると判断する。

本研究では、2002年から2016年に取り上げられた425語すべての「キーワード」に加え、この間の日経コンピュータの特集ページ上で取り上げられたコンセプト用語を付け加えた。これら合計503語について、同類の用語、例えば「クラウド」と「Cloud」や、データセンターやフレームワークなど複数回にわたって「キーワード」のページに登場したものを名寄せして、最終的に合計332語をWCAに検索キーワードとして

辞書登録した。次ページの表 3-2. にそのリストを掲載する。ここで、登録の際には代表して英語表記を採用したが、日本語表記も可能である。

最後に、こうして完成した辞書をもとに、再度、「ファセット分析」、「偏差分析」などの表示形式を確認しながらクラウド事例についての全体像を把握した。図 3-5. で示すように、「文書一覧」では全部で 48,398 本の記事のなかから、辞書登録を行ったキーワードとなるコンセプト用語を含む記事を表出することができる。ひとつの記事の中に同じコンセプト用語が複数回登場するものも多くあるが、この場合の WCA 上のカウント数は 1 件となる。実際には、全 332 語のキーワードすべてについて同様に「文書一覧」の出力結果を画面で確認することができる。

ステップ 1 の出力結果は、上記の手法にて辞書登録を完成させたことであり、これによって次節で述べるステップ 2 のための準備が完了した。

表 3-2. 分析用辞書登録リスト (合計 332words)

4K2K	Bicoind.0	DaaS	ESB	FRS	Market Place	Pushing	SFA	Travel/MIL
5G	Blade Server	Dark Fiber	EMM/HRP	Incident	Marketing Automation	PKI	Shared Service	Turing Machine
ABC	Blockchain	Data Center	EVIM	Industrial.0	Mask Up	PLM	Shared System	Twitter
Action Prediction	Big	Data Dictionary	Expectation Control	Information Accessibility	MDA	PIVBOX	Showrooming	Ubiquitous Computing
Active Support	Bluetooth	Data Mining	Experiential Value	Information Security	MDM	POE	SIM Free	Uccode
Add-on Development	BOT	Data Scientist	Extreme Programming	Specialist Examination	Medical Cloud	Privacy Impact	SIM Lock	UML
Adhoc Network	BP15000	Data Warehouse	Facebook	Infrastructure Crisis	Metaverse	Private Cloud	SIP	UMPC
Adword Cloud	BBEL	Deep Learning	Facilitation	Insourcing	MTB Attack	Public Cloud	SLA	Unified Communication
AES	BRM	Deep Learning Framework	Fault Tolerance	Instructional Design	Mobile Computing	Public Cloud	Smart City	URL Filtering
Agile	BPO	Deep Reinforcement Learning	FinTech	IoT	Modeling	PUE	Smart Community	Utility Computing
Agile Development	BPR	Design Thinking	Fintech	IoT	MPS	Quantum Computer	Smart Grid	UWB
AI	Bridge SE	Design Thinking	FISC	IP address	MOT	Ransomware	Smart Meter	Virtual Reality
Alternative Lender	Bug	DevOps	Fist Designer	IP centrex	MPP	REBOX	Smart Watch	Virtualization
Amazon RDS	BYOD	Digital Native	Fog Computing	IP centrex	Multiple Core	Rehost	Smartphone	VLAN
Android	Carrier Aggregation	Digital Signage	PPGA	IPv6	MVNO	Relational Database	Smartphone	Voices
Anonymous processing	CDN	Digital Twin	FTTH	P-VPN	Mo Number	RESAS	SME	VOP
Information	CDO	Director Management	Full Stack Engineer	SCSI	Mo Portal	RFQ	SOA	VoLTE
API/API+	CEMS	Diversity	Future Center	ISMS	NAS	RFD	Social Media	Vulnerability
Application Server	China Plus One	DNS	Gadget	IT Governance	Natural Sentence Search	RFP	Social Power	WAN
APT Attack	Client Management	DNSSEC	Gamification	ITIL	Network	Rich Client	Spam Mail	WBS
AR	Cloud	DOA	Geomatics	HSMF	NPV	Risk Management	Speech Recognition	Wearable Computer
Architecture	Cloud Computing	Docker	Geomatics	IX	NGN	RoboAdvisor	Spware	Web Accelerator
ARM Processor	Cloud ERP	DOS Attack	Global Single Instance	IX	NUVA	Robot OS	SSL	Web Application Server
ASP	Cloud OS	DR	Global Toolkit	J2EEE	O2O	RSS	SSO	Web Service
Aspect-Oriented	Cloud Sourcing	DRM	Government 2.0	Java	Object Oriented	Riot	SSH	Web2.0
Auto-ID	Clustering	Drone	GPS	KNOPIX	Offshoring	SOAP	Stress Check	WebRTC
Autonomic Computing	Contents Management	DSL	Green Data Center	Knowledge Management	Omni Channel	SSOP	Supercomputer	WebSocket
Autonomous Car	Software	EAI	Green IT	KPI	Open Demand Economy	SAN	System Consolidation	Wide Area LAN
Bas5	Contextual Commerce	Eclipse	Grid Computing	Labor Standard Act.	Open Compute Project	Sanitizing	System Down	Windows 8.1
BABOK	Coriana	e-Discovery	Groundware	Lean Startup	OpenFlow	Scale Out	System Down	Wireless LAN
Bank API	Co-sourcing	ERP	GLD	Lessed line connection	OpenID	Scale Up	Tablet Computer	Worm
BCP	CRM	e-learning	Hadoop	Services in the cloud	OPMS	SCM	Tablet Management	Worm
Beacon	CSIRT	Electronic Book	Head Mounted Display	Legacy Migration	OSDL	SDC	Targeted Cyber Attacks	X.1 terminal
BEAMS	CSR	Electronic Commerce	HEMS	Legacy System	OSS	SDN	Targeted Cyber Attacks	XML
Big Data	Cyber Command	Electronic Medical Records	Hotspot	M2M	Pass	Security Chio	Topic model	XSS
Bitcoin	Cyber Weapon	Enterprise Architecture	IC Tar	Machine Learning	PM	Service BI	Traceability	ZigBee
		ERP	IDS	MAM	Pepper	Semantic Web		

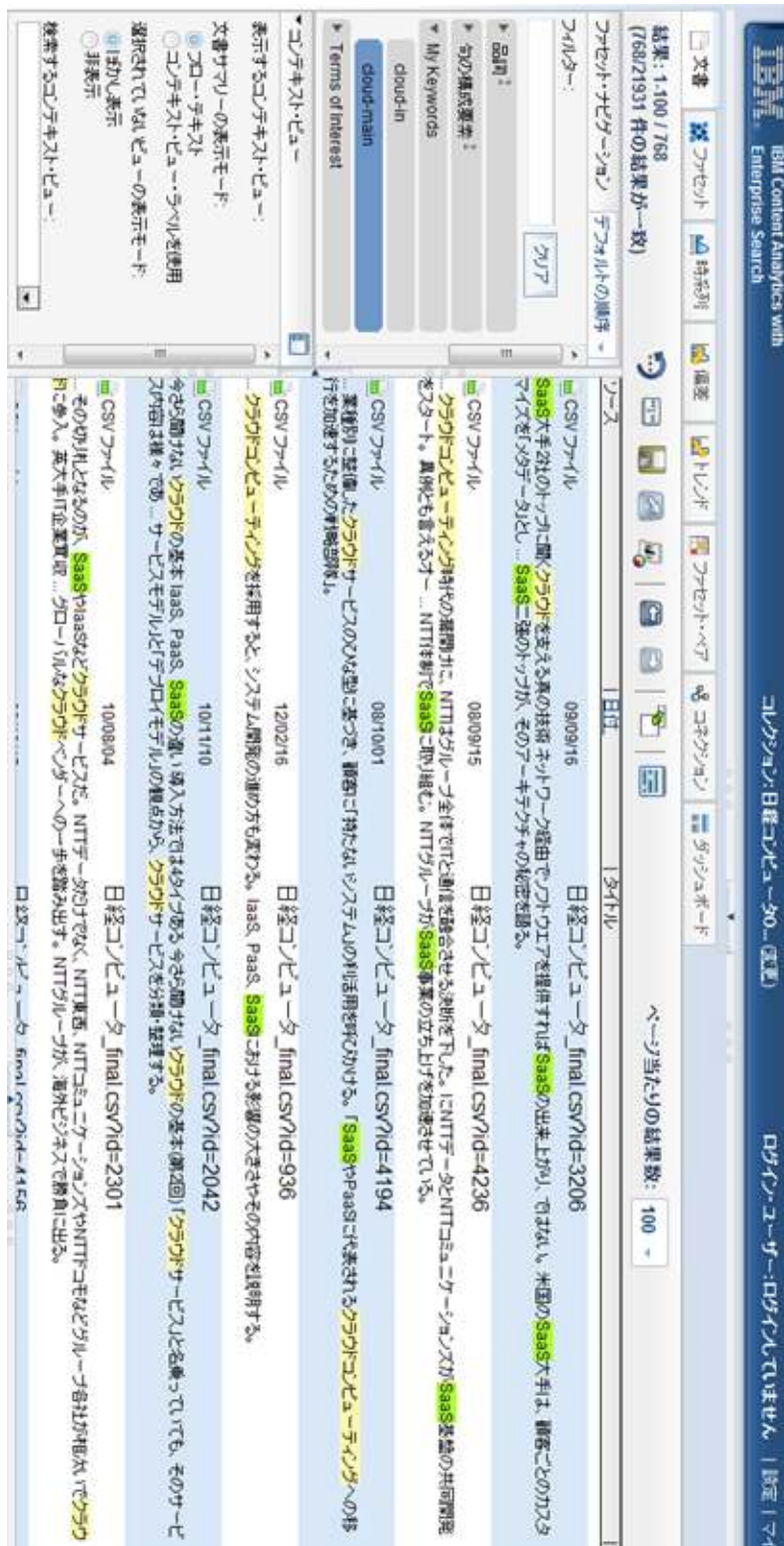


図 3-5. 「文書一覧」の出力例（クラウドと SaaS が同時に含まれた記事）

3.4.2 ステップ2

次に「偏りや変化を発見する」ことを目的に、「ファセット分析」「偏差分析」を用いて全体の分析を行う。ここでは相互に強い関連を示した SaaS とクラウドコンピューティングの2つのコンセプト用語を事例に用いて、分析の進め方を具体的に説明し、最後にステップ2の結論を述べる。また、図 3-3. で紹介している「ファセット分析」と「偏差分析」の出力形式についての説明も本節で行う。

「ファセット分析」は、出現件数により計算される「絶対頻度」に加え、文字列同士の関連性の強さで分析する「相対頻度分析」の2種類の出力情報を提供する。絶対頻度は、分析の対象となる文書データ上に、辞書登録した各コンセプト用語が何回登場するかという回数の統計を取ったものである。相対頻度分析は、関連性の強さを数値化した「相関値」を用いている。相関値の高い順番に並べ替えることによって、「ある条件下で、特定のキーワードが他のキーワードに比べて特徴的である」という情報が表出し、分析者が気づいていない関連性の知見が得られる。従って「ファセット分析」を用いてある特定のコンセプト用語について分析を行うと、他のコンセプト用語が同時に出現している頻度、および、特定のコンセプト用語と他のコンセプト用語との間の相関の強さを見ることができる。絶対頻度、もしくは相関値のどちらか一方を基準にそれぞれ昇順、降順の全4通りで出力形式を選択することが可能である。ここでは辞書登録したキーワードとなるコンセプト用語について日本語表記を選択し、表示を拡大するため特定期間について出力した画面を用いて説明する。

図 3-6. は SaaS というコンセプトについて、各コンセプトとの相関の強さを相関値を基準にして降順で表示させたものである。IT 雑誌の記事上では、SaaS はクラウドコンピューティングと共に書かれている頻度が圧倒的に多いが、相関という観点では実は PaaS、IaaS というコンセプト用語とより強い相関を持っていたことがわかる。同様に図 3-7. は、クラウドコンピューティングというコンセプト用語について、各コンセプトとの相関の強さを示したものである。クラウドは、Xクラウドという同類のコンセプト用語の他に SaaS、PaaS、IaaS との相関も強くあるが、登場頻度の低いビッグデータ、BYOD (Bring Your Own Device)、Facebook などのキーワードとも強い相関を持つことが分かる。

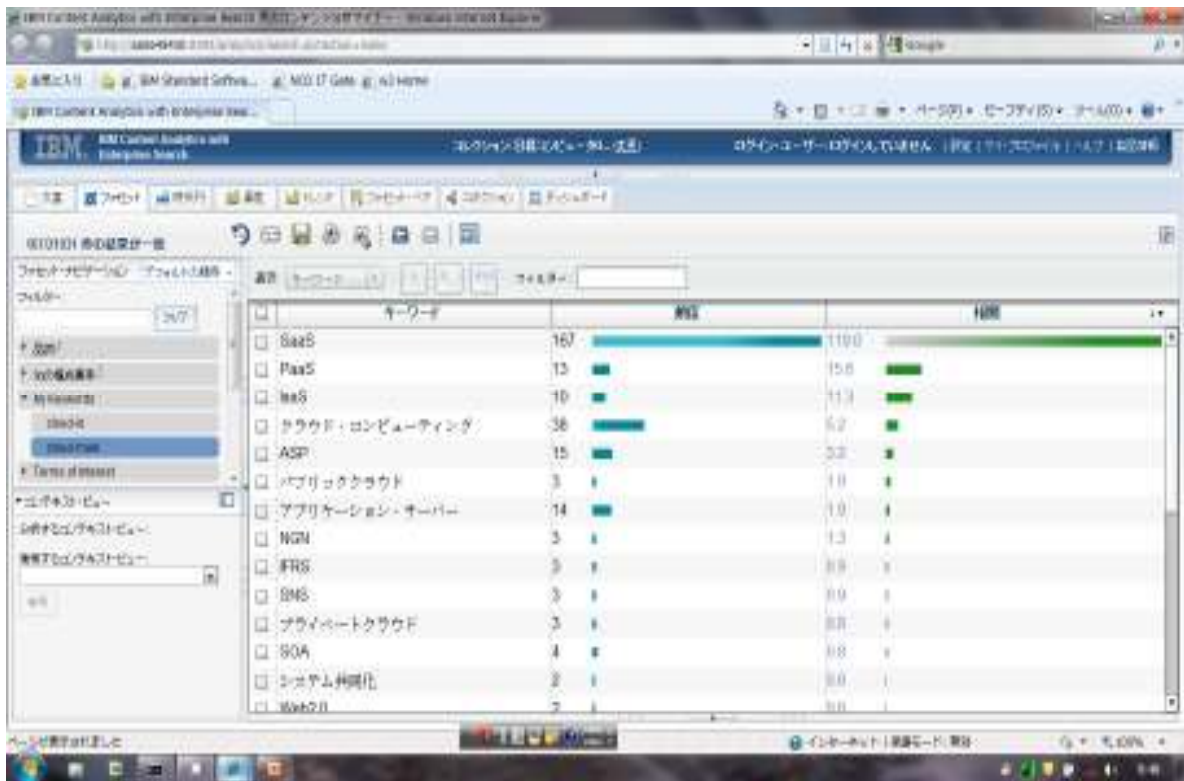


図 3-6. ファセット分析 (SaaS)

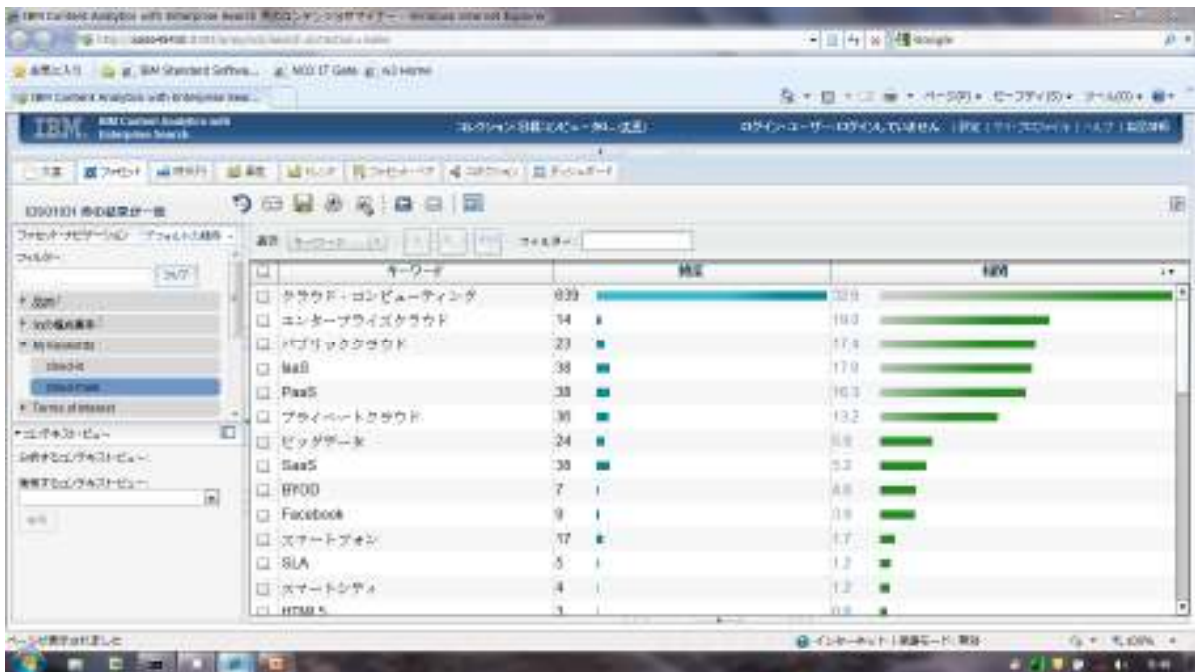


図 3-7. ファセット分析 (クラウドコンピューティング)

次に、「偏差分析」の出力形式を用いて分析を行った。WCA の出力表示形式のひとつである「偏差分析」は、各コンセプト用語について年度ごとに出現頻度を集計し、同時に出力頻度の標準偏差を計算し、とくに急増しているポイントを抽出するものである。それぞれのコンセプトが登場した年代を横軸目盛で、頻度を縦軸目盛で読み取ることができる。「偏差分析」についても、同じく SaaS とクラウドコンピューティングを中心に、先の「ファセット分析」で相関の高かったコンセプトについての事例で分析の進め方を具体的に説明する。

SaaS についての「偏差分析」を、「ファセット分析」で SaaS と相関が深いことが示された PaaS、IaaS と共に表示させたものが 図 3-8. である。時系列では SaaS、PaaS、IaaS が数年を要して、順次、登場したことが分かる。クラウドについても同様に、関連キーワードと共に「偏差分析」を表示させたものが 図 3-9. である。偏差分析は各々のコンセプト用語について独立事象として出力するものであるから、図 3-8.、図 3-9.、図 3-10. は、単純にそれぞれ相関の高い 3 つのコンセプト用語を選択し、それらの出力結果を並べて表示したものである。

本研究の合計 332 語について同様に、まず「ファセット分析」（頻度と相関）で相関が高いコンセプト用語を把握し、次にそれについて「偏差分析」（時系列偏差）の結果の比較を行うことによって、ステップ 2 の目的である「偏りや変化を発見する」作業を行ない関係性の抽出を行った。これによって、ステップ 1 で抽出されたキーワードとなるコンセプト用語は、一時期に同時に現れたのではなく数年の時間を要しており、その間に時系列に関係構築されながら、ひとつひとつが出現していったと理解することができる。

もちろん IT 雑誌の記事に取り上げられるコンセプト用語が、時代と共に出現し、消えていくことは明らかである。しかし、それらのコンセプトが前後でどのように関係しているかは、記事を読んでいるだけでは理解することはできない。

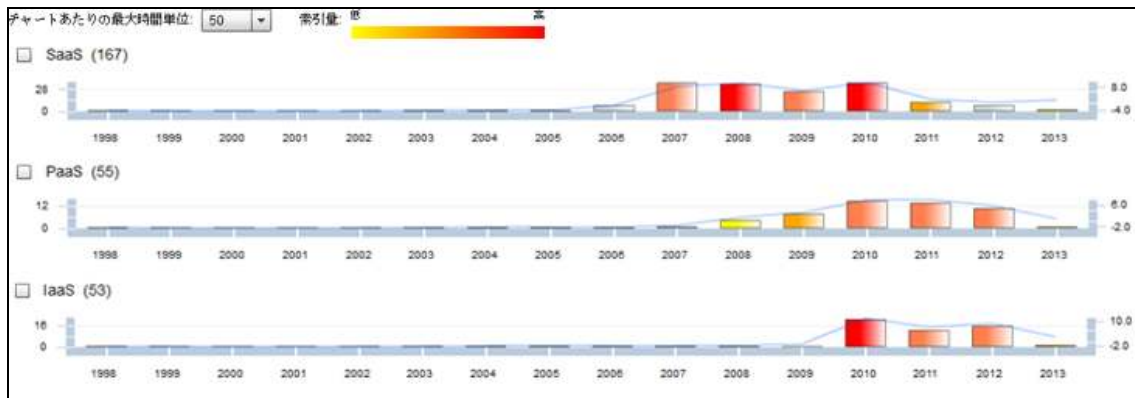


図 3-8. 偏差分析 (SaaS)

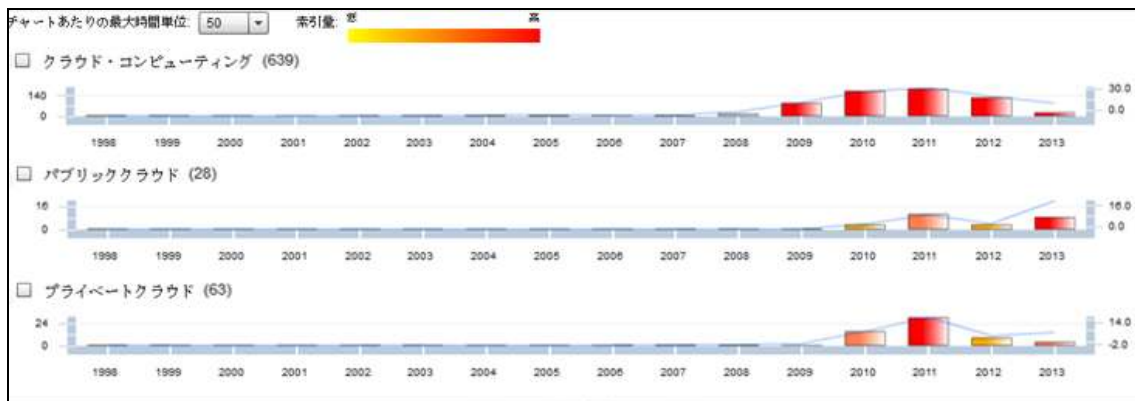


図 3-9. 偏差分析 (クラウドコンピューティング)



図 3-10. 偏差分析 (グリッドコンピューティング)

ステップ2の結論として、相関が高いコンセプト間を結ぶことによって、キーワードとなるコンセプト用語の時間的な変遷が分かる図式として表出させることを考案した。「ファセット分析」からコンセプト用語間の相関値が求められ、「偏差分析」からはコンセプト用語が急激に普及し始めたタイミングを読み取ることができる。そこで最終的な分析結果には、図 3-3. の WCA の出力形式のひとつである「コネクション分析」をベースに用いることとした。

この「コネクション分析」にさらに、「偏差分析」で得られる時系列の要素を付加するのである。「コネクション分析」の出力画面の横軸を時間軸として利用し、それぞれのコンセプト用語が普及し始めた年度に移動調整することによって、ステップ3で述べるような本研究が求める結果が見えてくると考える。

3.4.3 ステップ3

ステップ3では、ステップ1、2で把握したコンセプト用語の関係性から、最終的な出力メッセージとしてキーワードとなるコンセプト間の相関の強さを時系列でマップしたものを採用し、表出された結果を基に進化プロセスの確認に到るまでの「活用シナリオ検討」を行う。

WCA の出力表示形式のひとつである「コネクション分析」は、抽出した分析用頻出単語間の関係性をわかりやすく示すものであり、「ファセット分析」によって得られる頻度と相関値をもとに自動生成される。コンセプト用語同士は相関の高さに応じて線で結ばれ、各用語の楕円の大きさはそのコンセプト用語が登場した頻度を表す。

この「コネクション分析」で自動生成された出力結果に「偏差分析」から得られる時間軸の要素を加えることにより、コンセプト間の相関の強さをマップすることができる。この出力結果を使って、例えば 図 3-11. 上の矢印が示すように、相関が強いコンセプト用語を時系列に追っていくことにより、時代と共に注目されたキーワードとなるコンセプト用語の推移を読み取ることができる。下端の目盛りは年代の目安であるが、上下方向の位置関係にはとくに意味はない。

ここで、「用語が普及し始めた年度」については、基本的には「偏差分析」出力表示において有意な偏差であると示される最初の年度を適用する。「偏差分析」の出力で、グラフがグレー色から最初に黄色、オレンジ、もしくは赤色に変わるポイントである。例えば 図 3.19 によると、SaaS 2006 年、PaaS 2008 年、IaaS 2010 年、図 3-20 によると、Cloud Computing 2008 年、Public Cloud 2010 年、Private Cloud 2010 年ということになる。しかしながら「コネクション分析」は、同年代に多くの用語が図上に出現するような場合や、次年度にさらに急激な増加が見られる場合などは、若干左右に位置がずれてプロットされることがある。従って、先に述べたように横軸の目盛りはあくまでも大まかな目安として捉えるものであり、正確な位置関係は「偏差分析」の登場年度によって測るものとする。

相関値 ≤ 1.0 : 相関はなし
 相関値 > 1.0 : 相関がある

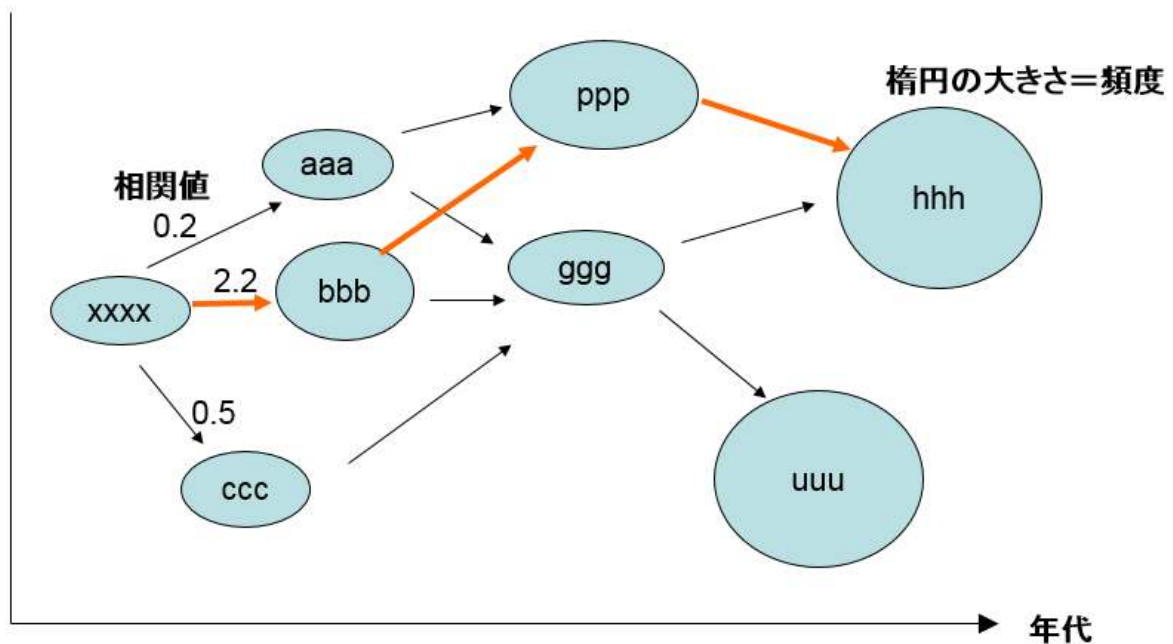


図 3-11. 出力イメージ（「コネクション分析」の横軸に時系列を採用したもの）

相関値が 1.0 よりも高い場合は相関あり、1.0 以下が特に相関なし、ということになる。図中の矢印は、コンセプト用語の相関について時系列の方向を示したものである。矢印に従って相関が強いコンセプト用語を追っていくことにより、時代と共に注

目されたキーワードとなるコンセプトの推移を時系列に見ることができる。

この手法を用いて、実際に全 48,398 本の記事データを対象にしてテキストマイニングを適用し、ステップ 1 で辞書登録したコンセプト用語について「コネクション分析」を行った出力結果が 図 3-12. である。図 3-13. から 図 3-16. に部分的に拡大したものを掲載する。コンセプト用語は時系列に従って左から右にプロットされる（横軸はそのキーワードがピークを迎えた年度の目安を示したもの）。図中、相関値が 2.0～4.0、4.1～6.0、6.1～15.0、15.1 以上、がそれぞれ、yellow, orange, pink, red で示されている。図上にコンセプト用語が 332 語もプロットされていないのは、以下のものが表出されないためである。

- (1) 極端に登場頻度の少ないコンセプト（対象期間を通じて 5 回以下のもの）
- (2) 他のコンセプトと相関が無いコンセプト（他の用語と繋がらない用語）
- (3) 長年にわたり幾つものキーワードと強い相関を持つキーワード

例えば、「Virtualisation：仮想化」は 2006 年ごろに現れ、2012 年になっても多くの技術やサービスの基本となるものであるから多くのコンセプト用語と繋がってしまい、全体の推移のようすを見えづらくする要因となる。

技術的な推移を追うケースではこれらも重要な情報であるが、キーワードとなるコンセプトの推移を追うことによってコンセプトの進化を捉える目的としては、これらを表示しないことが適当と考える。第 1 章で述べたように、本研究の特徴は技術的な成長過程を追うものではなく、進化パターンを抽出するための手がかりとなるコンセプト用語を追うことによって、IT 業界のコンセプトの変化を客観的に捉えることである。

(2002.1 ~ 2016.12) 左上

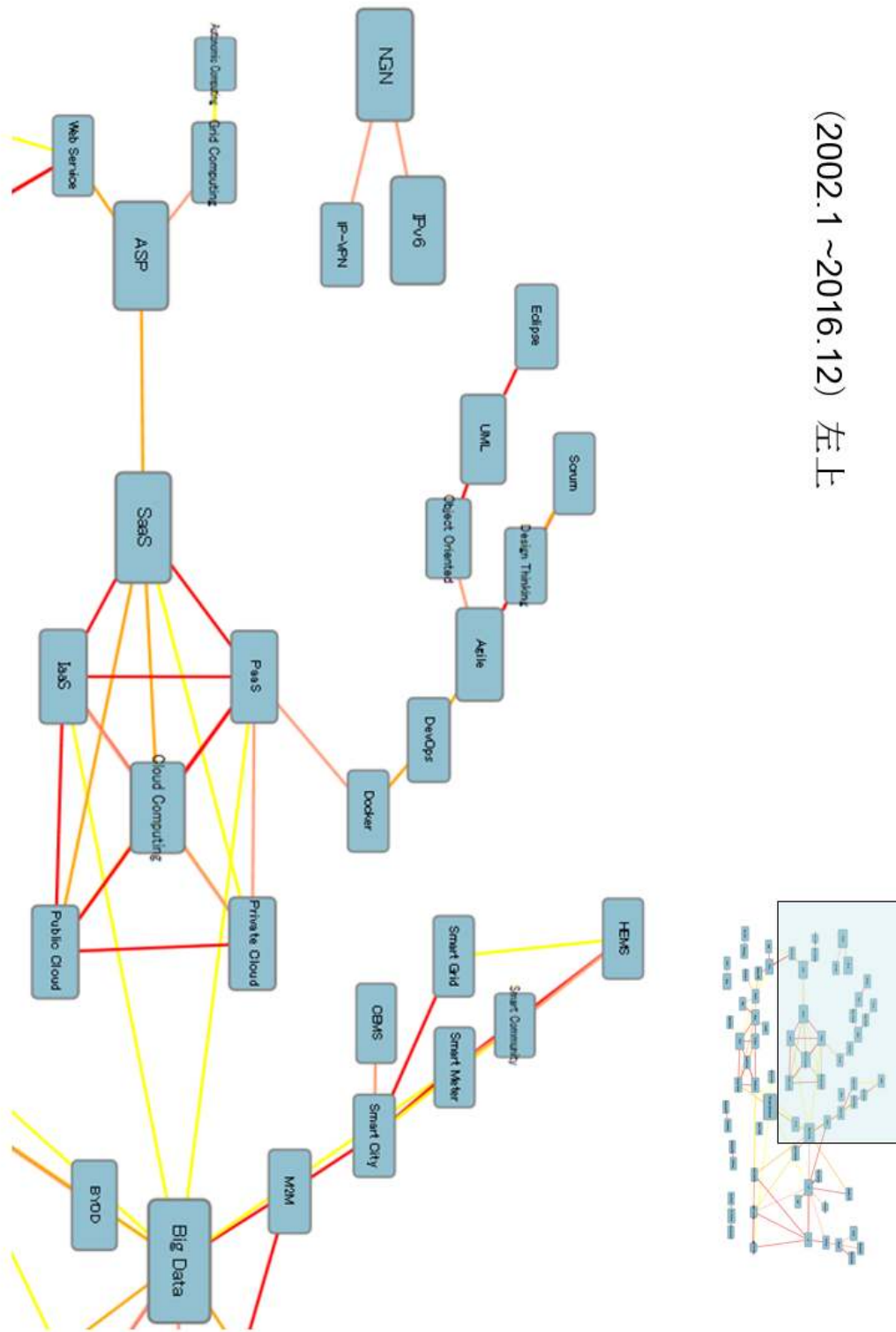


图 3-13. 左上扩大

(2002.1 ~ 2016.12) 右上

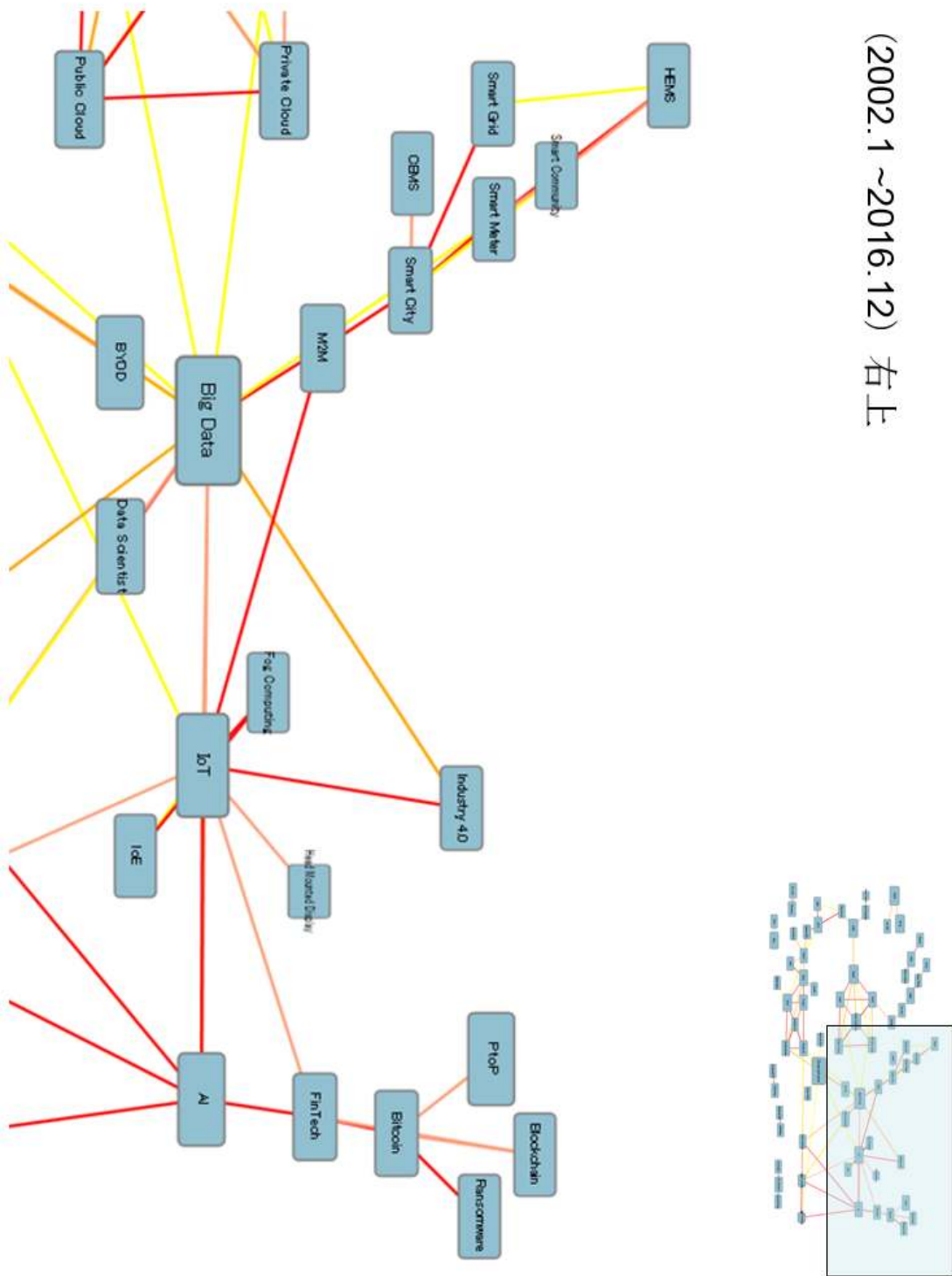


图 3-14. 右上扩大

(2002.1 ~ 2016.12) 左下

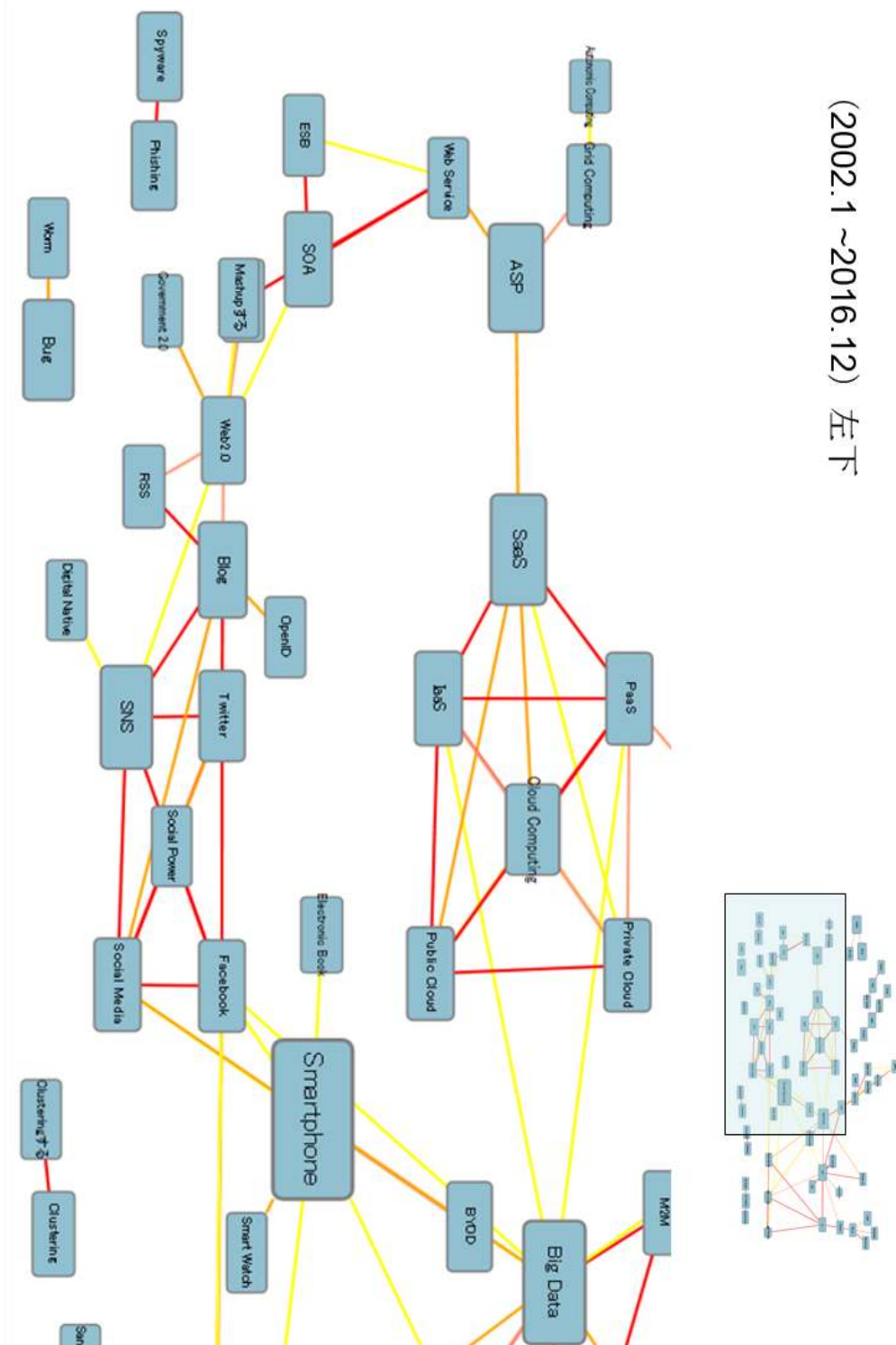


图 3-15. 左下扩大

(2002.1 ~2016.12) 右下

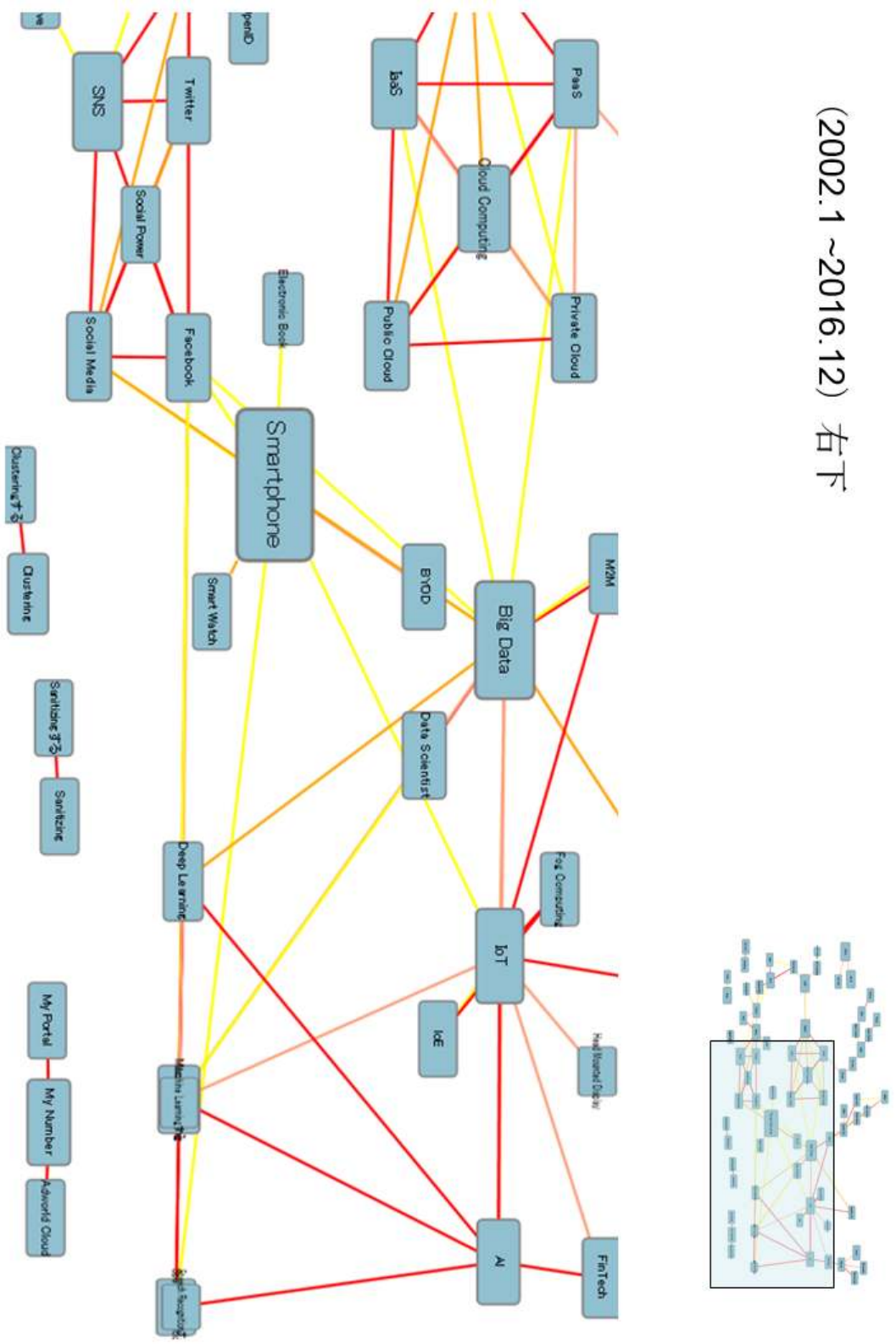


图 3-16. 右下扩大

これらの出力結果をもとに、さらに本研究が注目したい事例に特化して簡素化したものが 図 3-17. であり、フォーカスしたい部分のみを抽出したものが 図 3-18. である。グリッドコンピューティングから SaaS、クラウドコンピューティングまでの推移を中心に、それに付随するキーワードの発生と共に抽出したものを時系列に見ることができる。

この流れを、先に述べた 図 3-8.、図 3-9.、図 3-10. と照らし合わせて観察すると、まずグリッドコンピューティングと同時代にはハードウェアやソフトウェアの技術を表すキーワードや製品が多く登場している。その後、2006 年に SaaS が登場すると、そのあとには PaaS、IaaS が現れ、それらがクラウドコンピューティングに繋がりにさらに発展したあとで、今度はエンタープライズクラウド、プライベートクラウド、パブリッククラウドという、技術を直接表すものではないコンセプト用語が現れている。そしてこれらのグリッドからクラウドに到るコンピューティングの流れは、2012 年の段階で BYOD やビッグデータへと高い相関をもって繋がっている。

また、グリッドからクラウドへの推移と並行して、下方にはソーシャルネットワークに関するコンセプト用語の推移が存在していることが分かる。例えば、Twitter や blog、Facebook などの用語は、出力データとしても、その利用可能性や利用価値が論じられる。同じく、スマートフォンやスマートウォッチなどのモバイルコンピュータは、もはや従来のデバイスとしてではなく、SNS によってデータを出力するものであるという認識もされており、このソーシャルネットワークの流れが BYOD やビッグデータという新たなキーワードに繋がっている。

そして、BYOD やビッグデータもまた、IoT や AI という次世代のキーワードへと変化を遂げている。ビッグデータは、データサイエンティストや BI (Business Intelligence)、M2M (Machine to Machine) などというコンセプト用語と結びつき、2014 年には IoT に推移し、翌年には “X of things” や “Internet of X” も登場する。その後、2016 年には IT 業界のコンセプト用語のトレンドは AI に移り変わり、AI を用いたマシンやロボティクスに関する用語が現れている。AI という言葉は新規のものではないが、現在は第三次 AI ブームと呼ばれている。

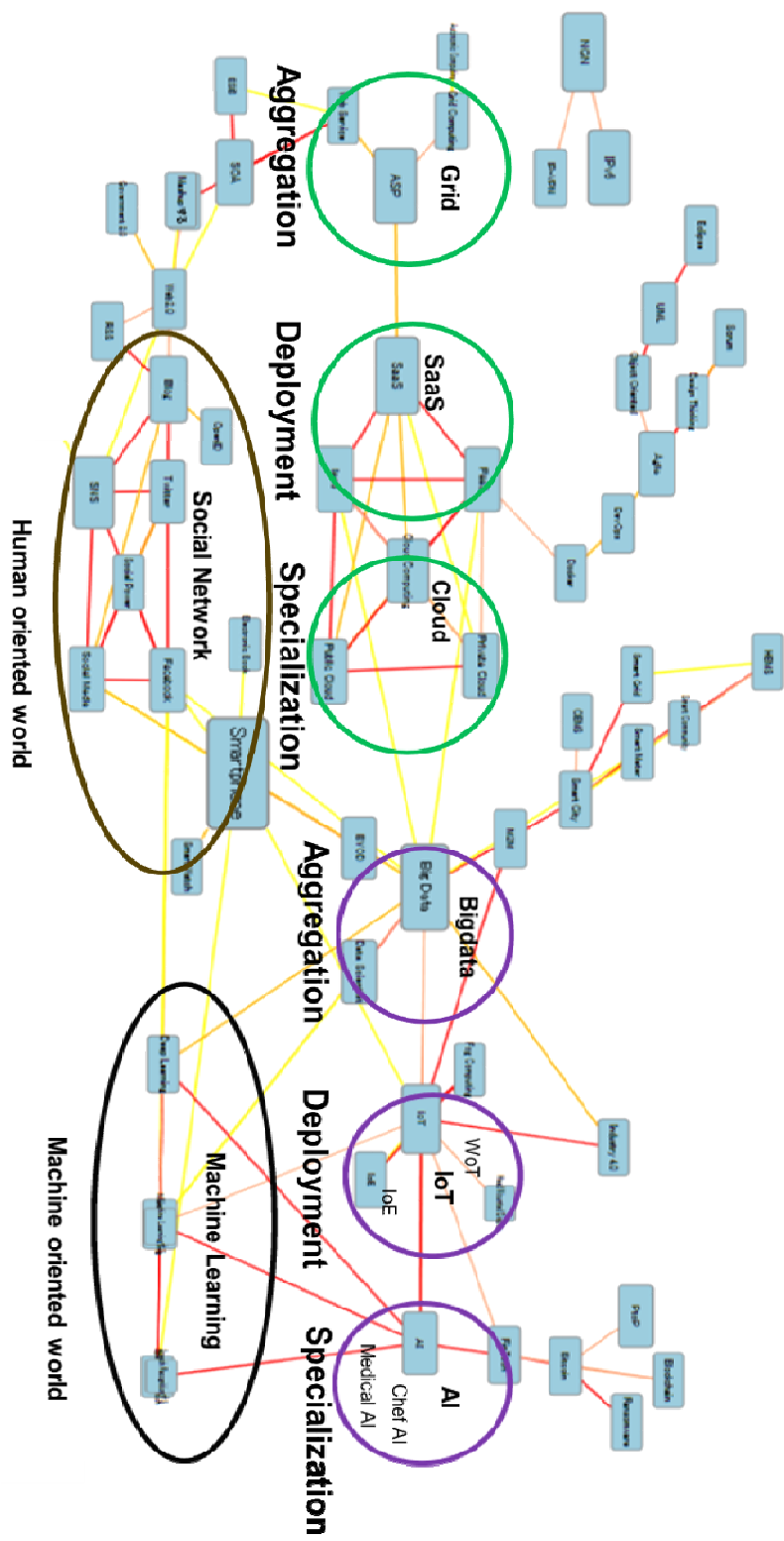


図 3-17. 簡素化バージョン

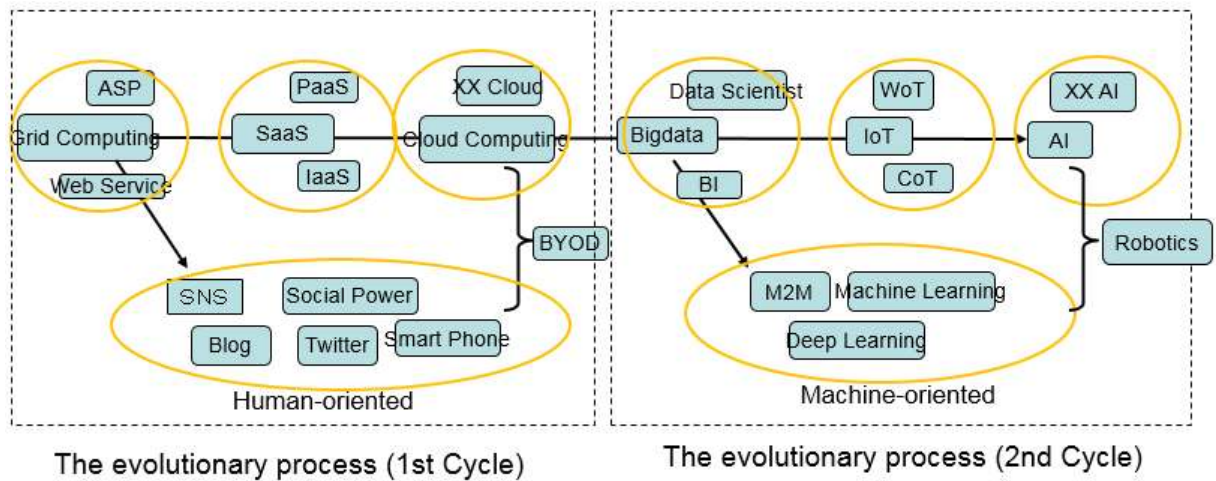


図 3-18. 抽象化バージョン

Computing はグリッドコンピューティング、SaaS、クラウドコンピューティングへと、集合、展開、特化を経て進化しているが、背景には SNS の進化が存在する。両者の流れが BYOD で合体し、ビッグデータに至っている。クラウドのインフラが当たり前になることで、それまでオフィスにしかなかった端末を個人が持ち出すことが可能となり、一気にデータ量が増大したのである。すなわち、特化に至ったコンセプトと、その背景となる技術とが融合する現象が、次サイクルの出発点である「集合」に至った Driving Factor であると考ええる。

3.4.4 コンセプト進化の形態

本節ではステップ3の続きとして、さらに「活用シナリオの検討」を進める。前節で得られた分析結果をもとに、IT コンセプトについて、IT ビジネスのサービスの観点から進化のようすを次のようにまとめる。

2002 年から 2005 年にかけては、サービスの構成要素となるコンセプトがそれぞれ相関を持ちながら頻繁に記事の中に登場している。技術コンセプトであるグリッドコンピューティングは、Web サービス、ASP (Application Service Provider) と強い相関を示す。後段の SaaS やクラウドが、「XaaS」、「Xクラウド」などと用語の変形を取りながら推移していったのに比べて、グリッドの時代には関連するソフトウェアやハードウェアの技術コンセプトや製品名が多く登場している。とくに WEB サービス

と ASP は、グリッドコンピューティングと一体になると、将来の SaaS の前身ともいえるサービスを形成する。すなわち、それぞれがサービスの一要素となる。従って、この段階を、サービスの構成要素となるコンセプトの集合段階の形態であると位置づける。

2007 年ごろからは、SaaS に追従する形で PaaS、IaaS が登場している。サーバの世界では上位層とされるアプリケーションレイヤーに位置する SaaS に対して、PaaS と IaaS は中間層のミドルウェア、下位層のインフラにそれぞれ対応する造語である。PaaS と IaaS は、図 3-19. で示すように時系列で並べ比較することによって、SaaS に続いて現れた概念であることが分かる。従って、これを先に述べたサーバの技術的な階層構造に関連づけて解釈すると、この段階のコンセプトは中間層と下位層の概念部分を補完するために新たなコンセプト用語を創出して当てはめていると解釈される。すなわちコンセプトは垂直方向に補完するための発展を遂げたと言える。

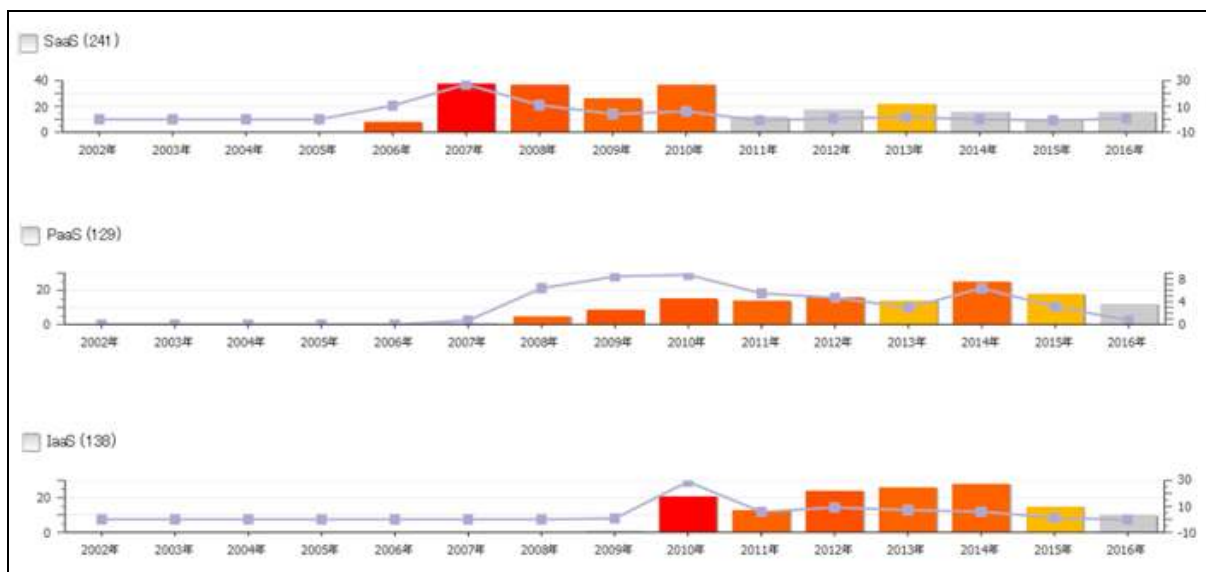


図 3-19. 偏差分析 2002-2016 (SaaS, PaaS, IaaS)

2010 年ごろになるとコンセプトはクラウドコンピューティングに発展するが、これに対して相関の強いキーワードとして現れるものはプライベートクラウドとパブリッククラウドであり、それらの出現の時系列は 図 3-20. に示される。この他にも IT 雑誌の記事上には「Xクラウド」という、クラウドコンピューティングを細分化す

るための用語が出現しているのが散見される。例えば、官公庁向けの自治体クラウド、病院向けの医療クラウドなど、それぞれの業界に特化したクラウドシステムの用語が出現しており、いわゆるカスタマイズが起こるのである。SaaSに見られたような技術レイヤーの面での発展は起こっていないため、この段階のキーワードは水平的発展を遂げていると言える。

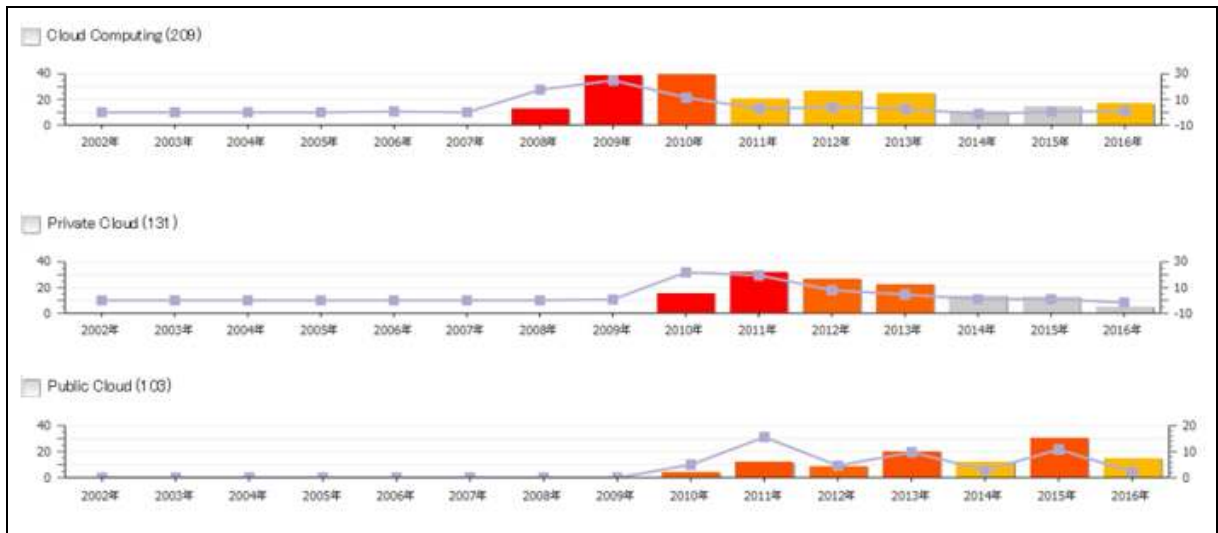


図 3-20. 偏差分析 2002-2016 (クラウドコンピューティング)

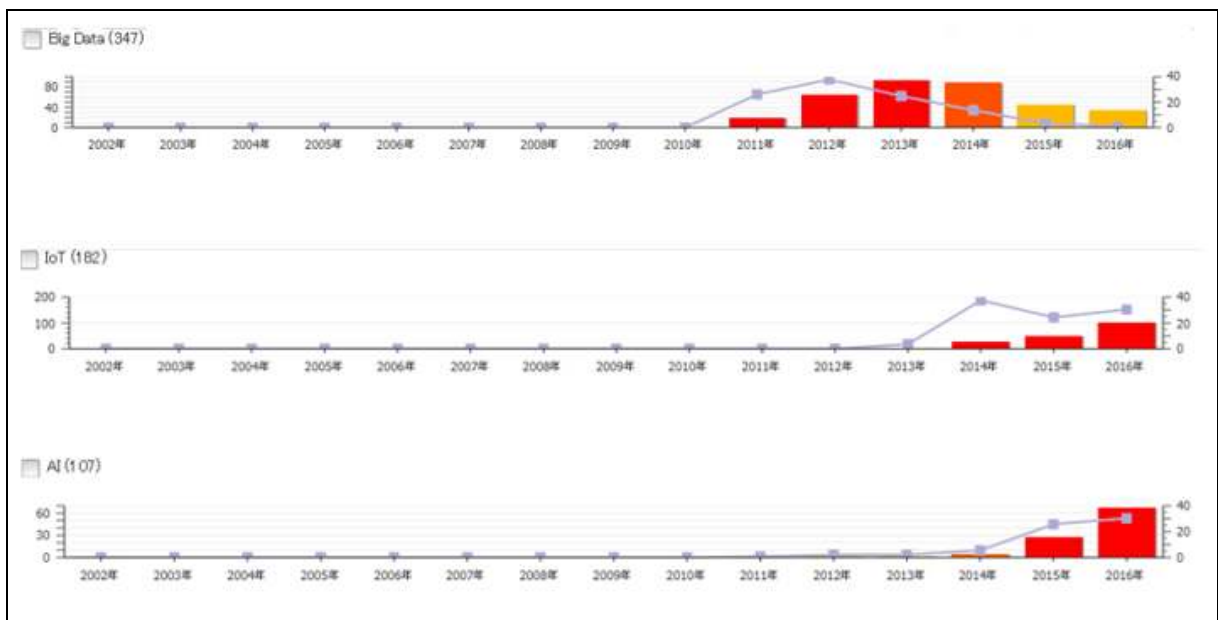


図 3-21. 偏差分析 2002-2016 (ビッグデータ、IoT、AI)

要するにクラウドに到るまでのコンセプトの発展事例では、まず、グリッドを中心としたサービスの構成要素となるコンセプトがキーワードとして登場する段階がある。次に、それらの構成要素の集まりをひとつの核として、SaaS というコンセプト用語に進化し、さらに SaaS を補完するように、技術面で異なる層のコンセプトのラインナップが登場する段階がある。最後にこのラインナップの塊をひとつの核として、クラウドコンピューティングというコンセプト用語に進化する。クラウドから先は、それぞれのケースや業界に合わせた特化が起こる段階となる。これによってコンセプトは細分化し成熟する。クラウドが何かということをもはや論じる必要がなく、大きな概念が定着したといえよう。

さらにその後、図 3-21. のようにビッグデータ、IoT, AI と続いていくのであるが、平行して支えている技術やサービスが、ソーシャルメディアによって、人間が介在して創造されるデータから、機械が作り出すデータに交替している。これは、クラウドコンピューティングが特化した後に、ビッグデータを始点として再び同様のコンセプトの進化パターンが始まったことを示唆する。

ビッグデータは、その名のとおり大量のデータを扱うための M2M やデータサイエンティストというコンセプト用語と共に「集合段階」(Aggregation Phase) と言える。IoT は、SaaS の後に “XaaS” という変形用語が続いたように “X of things” や “Internet of X” と、変形しながら新しいコンセプト用語を作り出している。ただし、SaaS はサーバーの技術レイヤーを補完しながら垂直方向に発展したが、IoT ではもはやそのような技術レイヤーへのこだわりはない。従って、SaaS に見られた「補完」の現象も包括する意味で、このコンセプト用語の変化の段階を「展開段階」とする。水野・赤尾 (1978)⁶³ は、顧客に満足が得られる設計品質を設定し、その設計の意図を製造工程までに展開することを目的として体系化された QFD (Quality Function Deployment: 品質機能展開) という設計アプローチ手法を提示している。本研究は設計品質をテーマにしたものではないが、コンセプトの進化の次段階で必要となるすべての領域や工程に至る領域にコンセプト用語が広がっている段階であることから、QFD の表現方法に習いこれを「展開段階」(Deployment Phase) と呼ぶこととする。

最後に AI は、クラウドがさまざまな用途に特化していったのと同様に、医療 AI、

⁶³ 水野・赤尾 (1978), Chap.4.2

教育 AI などの用途別に用いられていることから、「特化段階」(Specialization Phase) にあたるものと予想される。

従って、コンセプト用語の進化は集合、展開を経てクラウドまで推移し、顧客の用途に応じて特化したことによって一旦終焉し、その後再び、ビッグデータを始点として集合、展開、特化のサイクルを繰り返していると言えよう。ここでもうひとつ注目すべきは、テキストマイニングを用いた分析の結果として、その進化の背景には、もうひとつのコンセプト用語の推移が存在することが表出していることである。図 3-18. が示すように、クラウドまでのコンセプト用語の進化の背景には、人間が主体となって情報を発信する **Twitter** や **Facebook**、そしてそれらに用いられるモバイルデバイスなどの用語が存在しており、一方、ビッグデータ以降のコンセプト用語の進化については、機械が主体となって情報を発信する機械学習や人工知能、ロボット工学などの用語が並行して存在している。以降、前者の人間主体の背景を **Human oriented**、後者の機械主体の背景を **Machine oriented** と名付けて分類する。従って、ここまでのコンセプト進化には、第一サイクルと第二サイクルが存在すると言える。

第4章

モデルの提唱

4.1 発見事項のまとめ

前章の分析の結果により、発見事項を以下のようにまとめる。

- クラウドに到るまでのコンセプトの進化には、3つの段階と3つの形態が確認された。

図 4-1.に示すように、まず、サービス事業の構成要素が「集合」する形態がある。グリッドという技術であったり、WEB サービスという事業形態や ASP という主体であったりという、サービス事業を構成するために必要な要素がコンセプトとして登場し、それらが「集合」することによってひとつのサービス事業が形成される。次にそれらの集合をひとつの単位として、さらにひとつの新しいコンセプトである SaaS に進化している。そして他の領域において同類のコンセプト用語を「展開」する。最後に、それらのコンセプトをひとつの単位としてクラウドという新しいコンセプトが登場するのだが、その進化の形はこれまでと異なり、サービスを提供するユーザー分野に応じて、あるいはユーザーの業界別に細分化した、「特化」となる。すなわち、集合、展開、特化の3段階と3形態が確認された。

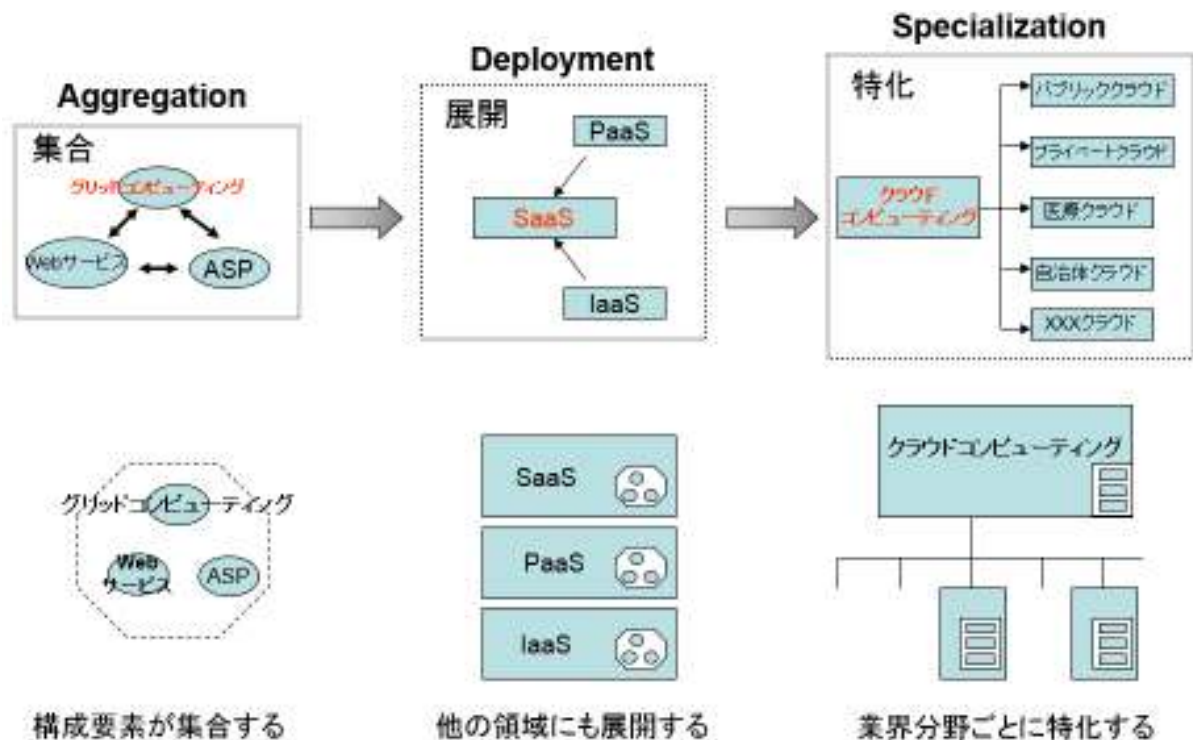


図 4-1. コンセプト進化の形態（クラウド事例）

- コンセプト進化は続いているが、その背景は変化している。
クラウドに至るまでのコンセプト進化と平行して、モバイルの発展を背景とするコンセプト進化が見られる。モバイルを通じてデータを集めており、BYODを経て、ビッグデータという用語に相関を持つまでに至る。ビッグデータ以降は、コンセプト進化と平行して、マシン処理に関するコンセプト用語の推移が見られる。すなわち、クラウドに至るまでとその後では、コンセプト進化の背景が人的要因のものから、機械的要因によるものへと移行している。
- ビッグデータを始点として、再びコンセプト進化が繰り返えされている。
クラウドが特化に至ったところで、コンセプト進化は一旦完了する。図 4-2. で表すように、ビッグデータはその周辺に同時期に登場するデータサイエンティストや BI (Business Intelligence) などのコンセプト用語と一緒に集合段階にある。次段階では IoT に続いて、その応用のような “Internet of X” や “X of things” などが出現しているので、展開段階と言える。Internet of Things は単純にその状態を表している用語であり、“Software as a Service” という状態を

表す SaaS と同類のものともみなすことができる。そして、Platform as a Service, Infrastructure as a Service など、用語の一部を入れ替えることによって用途の幅を広げている点も同様である。その後は IoT に替わって AI がトレンド用語となり、今日では多くの業界で導入され特化している。例えば“シェフ AI”は、人工知能がレストランのメニュー開発に採用されているものであり、“メディカル AI”は先進的な病院で医者をサポートするために作動している。すなわち、集合、発展、特化という進化プロセスのモデルは、クラウド以後のコンセプト用語の進化でも繰り返えされているのである。

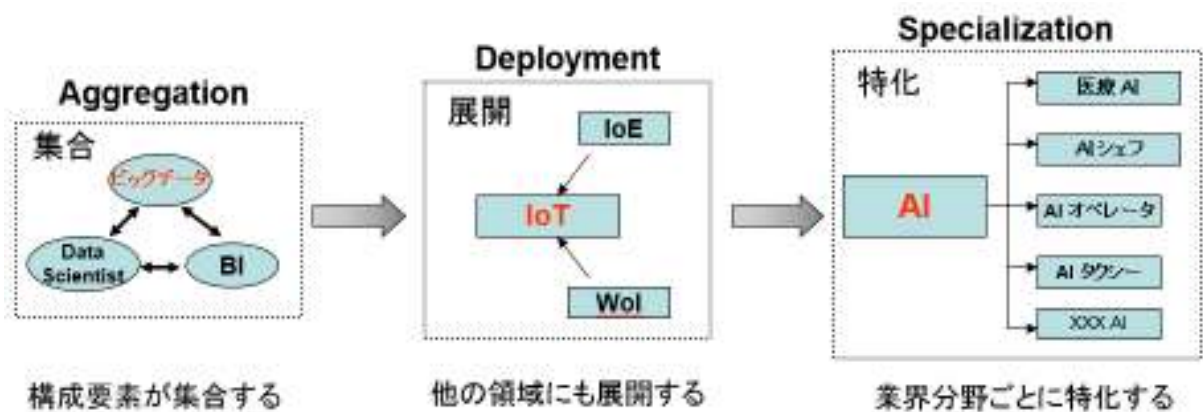


図 4-2. コンセプト進化の形態（ビッグデータ事例）

4.2 モデル化

これをさらに IT サービス事業のコンセプト進化として一般化したものが、図 4-3. である。コンセプトの進化には3つの発展の形態が存在し、それぞれが第1段階、第2段階、第3段階とつながることによって、コンセプト進化のプロセスが完成する。

第1段階： コンセプトの集合（Aggregation）

IT サービスビジネスを行うための構成要素が集合すること。技術や事業形態、あるいは主体であったりなどの、IT サービス事業を構成するために必要な個々の要素がキーワードとして登場し、それらが集合することによって、ひとつのサービス事業が形成される。

第2段階： コンセプトの展開 (Deployment)

次にそれらの集合がまとまって、さらにひとつの新しいコンセプトに進化する。続いて、そのコンセプト用語を応用するような形で異なるコンセプトが発生し、隣り合う他の領域へと展開していくことによって拡張される。

第3段階： コンセプトの特化 (Specialization)

最終段階として、また新しいコンセプトが登場するのだが、その形態はこれまでとは異なりより細分化され、そのコンセプトが適応される業種、業界の、分野別に特化を示すものとなる。

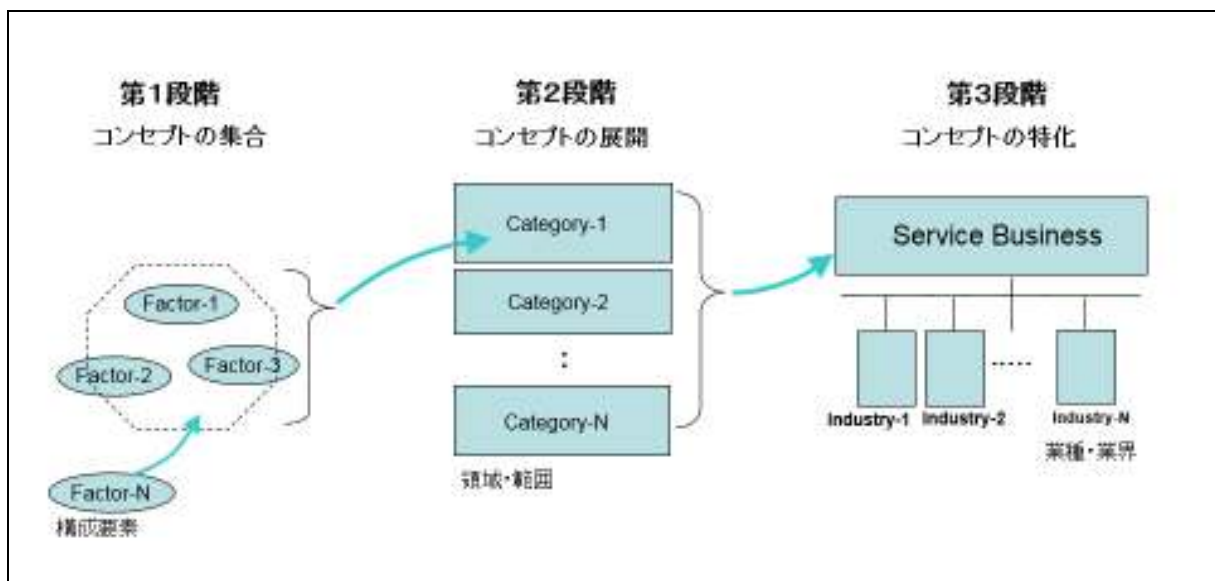


図 4-3. コンセプトの進化モデル

4.3 インタビューによる確認と補足

4.3.1 はじめに

本節では、分析結果について、IT 業界の第一線で活躍している3名の有識者にインタビューを実施し、本研究が提示するコンセプトの進化モデルに関して意見をもらった。先に述べたように、インタビューには量的インタビューと質的インタビューがあるが、本研究で行ったものは質的インタビューである。質的インタビューの目的は、自らが採用する立場や規準の特性を明確化することである。本論文においても、進化モデルについて知見を補足し、理解を深める目的で実施したものである。

4.3.2 質的インタビューとは

伊藤 (2009) ⁶⁴ によると、量的インタビューは「世論調査」や「アンケート調査」など、調査票調査（質問紙調査）という形式のインタビューとしてあらゆる分野で頻繁に用いられており、社会調査のインタビューと言えばこの調査票調査が中心である。これに対して、質的インタビューは、参与観察と並ぶ有力な方法として活用され、人類学や社会学における民族誌的研究やライフヒストリー（ライフストーリー）研究から、精神分析や心理療法などの臨床的研究、歴史学におけるオーラル・ヒストリー研究、ビジネス分野のマーケティング・インタビューまで、様々な形式の調査が展開されている。

質的インタビューの手順としては、Kvale & Brinkman (2008) の段階論を採用した。①主題設定、②調査デザイン、③実査、④文字起こし、⑤分析、⑥検証、⑦報告、の7段階である。

① 主題設定

インタビューの目的と調査すべきテーマを明確にする。

② 調査のデザイン

⁶⁴ 伊藤 (2009), pp.16-23

質問事項やシナリオ、インタビューガイドを作成する。

③ インタビューの実査

インタビューガイドに基づいて実際にインタビューを行う段階である。インタビュー状況を適切にコントロールし、多角的な質問を心がける。

④ 文字起こし

分析に供すべき精確で詳細なインタビュー記録を文字に起こす段階であり、それ自体が解釈の過程である。

⑤ 分析

分析や解釈は、実際には実査の段階から始まっている。これらのいわば予備的な解釈を通して調査者は、ある程度の見通しを得た上で、本格的な分析・解釈の段階を迎える。

⑥ 検証 (verifying)

これまでの各段階における作業が適切・妥当であったかどうかについて、確認・チェックを行う段階を意味する。時系列的には、6番目に位置するというよりは、①から⑤の段階ごとに行われると理解すべきであろう。

⑦ 報告

報告は、研究者の観点を解釈という形で付け加えただけの、対象者の見解の単なる再提示ではなく、特定の見解を提示することである。

これらの段階を踏むことによって、質的インタビューの「リサーチ」としての質を確保すると共に、途中で方向を見失ってしまうといった事態を回避することができるのである。本研究のインタビューでは、②において作成した質問事項を事前に連絡しており、③においてインタビューを実施する中で、必要であれば回答内容についてさらに詳しく質問する、という半構造化インタビューの方法を採用した。

4.3.3 インタビューの実施

インタビューは次の3氏に依頼した。谷島氏は本研究の主題材となるプロフェッショナル向けのIT雑誌「日経コンピュータ」の元編集長の経験から、井芹氏は一般向けのIT雑誌の発行責任者の立場から、さらに大手IT企業の竹尾氏には技術専門家として、それぞれ1回に1時間程度の面談を行い、今回の事例研究や業界のトレンドに

についての助言や意見をもらった。本研究の分析結果と IT 業界のコンセプトトレンド全体についてインタビューすることによって情報収集を行ない、今回の結果の確認と補足の作業とする。

インタビューは各 2 回行った。第一回目は 2013 年の初夏にクラウドまでの進化の分析結果が出た時点で実施した。第二回目は 2018 年の盛夏に、さらに 5 年分の研究結果が加わった段階で実施した。第一回目と第二回目とも、幸いにも 3 名の有識者全員が IT 業界の中で同じ立場で活躍していたために、継続性のあるインタビューコメントを取得することができた。とくに第二回目のインタビューの際には、第一回目のインタビュー記録を事前に送付しリマインドを行うと共に、見解に変わりがないことを確認し、実施した。

(1) 谷島 宣之 氏 (日経 BP イノベーション ICT 研究所上席研究員)

1985 年 日経マグローヒル社 (現・日経 BP 社) 入社、日経コンピュータ編集部に配属。「日経コンピュータ」「日経ウォッチャー」の記者を経て、1994 年 日経コンピュータ副編集長。2009 年 1 月から日経コンピュータ編集長。2010 年 3 月から現職。

インタビューは 2013 年 5 月 28 日と 2018 年 7 月 25 日に、日経 BP 本社にて実施した。

(2) 井芹 昌信 氏 (株式会社インプレス R&D 代表取締役社長 発行人)

1981 年 株式会社アスキー入社。編集第一統括部長。1992 年 株式会社インプレス設立 取締役 (現任)。2006 年 4 月 株式会社インプレス R&D 代表取締役社長 (現任)。

インタビューは 2013 年 6 月 14 日と 2018 年 7 月 31 日に、インプレス R&D 本社にて実施した。

(3) 竹尾 さつみ 氏 (大手 IT 企業 IT サービス事業部 技術理事)

1985 年 大手 IT 企業入社。金融、通信、流通の顧客を中心にデータウェアハウスの設計・構築に IT スペシャリストとして携わる。日本国内のみならず、海外のシステム設計・支援も行っている。2005 年より技術理事。

インタビューは、2013年5月27日と2018年7月31日に、竹尾氏の勤務するIT企業本社にて実施した。

<第一回目のインタビューの結果>

2013年のインタビューでは、2002年から2011年までの分析結果について、それぞれの分野における専門家の立場から、Q1.「進化モデルについての率直な意見」を述べてもらった。さらに、Q2.「IT業界ではキーワードとなるコンセプト用語はどのように作られ、発展し、消えていくのか？」を自由に論じてもらい、総論とした。各氏からは、下記に記すようにIT業界のコンセプトの進化に関する多くの知見を得ることができた。Q1., Q2. の質問事項への回答をまとめたものが表4-1.である。

基本的にはIT業界のコンセプト用語はほとんど米国からの輸入であり、第1章で述べたように、今日ではほとんどタイムラグは無いと言える。「米国で発祥したものを、なんとなく記者が気づいて書くことから始まっている。どれをもってくるかは記者のセンスである」(谷島)。以前は米国で流行った文献などを、著作権を取得し翻訳していたので数年を要するものであったが、現在はインターネットの記事でニュースとして配信されるからである。

そのようなグローバル化の状況においても、日本について特徴的な点は、新聞の働きが今だに大きいことであるという。「IT用語は専門雑誌に比べるとあまり掲載されないが、新聞がいったん使い出すと、世の中への影響がある分、広がりも大きい」(谷島)。新聞の場合、記者や編集者はITの専門家ではないが、彼らに受け入れられることによって大衆化が始まるのである。

新聞はITトレンドを創るつもりはないが、一旦時流に乗ると、記事の本質が関係ない場合でもクラウド、ビッグデータと付いていたり、繰り返し掲載される傾向があるという。新聞はかかわる人数も雑誌に比べると多く、多様性もあるため、用語の意味も広がっていく。このようにして雑誌に掲載されたキーワードが流行るかどうかは、新聞が大きく関わっている。

クラウドはマーケティング用語ではなく技術用語から出てきたものである。それが時代の編成を経て、マーケットニーズがあって、出来ることが拡張され、単語が定着

したものである。従ってコンセプト用語がキーワードとして広がるためには、そのコンセプト用語に便乗できるかが大事である。「技術そのものを指しているときは、それを解説するしかないが、広がってくると、クラウドは経済の問題、セキュリティもある、あらゆる角度から概念が大きくなっているの、視点を変えるだけでいくらでも記事が書ける」(井芹)。クラウドは定義が広いため、直接、関係ないものまで包含できるということであろう。そういった意味でも、クラウド以前の用語はシャープで便乗を許さないものであったといえる。SaaSも状態そのものを述べているだけであるため、「SaaSは専門的すぎるが、クラウドというと自分勝手に解釈できる余裕がある」(竹尾)。

さらに、インターネットの働きもコンセプトの広がり大きく寄与している。記者がセンスで引っ張ったコンセプト用語はいろいろあると言われているが、結局、その中から時代が選んだものだけがキーワードとして残っていく。「記者はWebのアクセス数がわかるので、次も記事にする。よって、インターネットが登場した段階と、(インターネットが)無かった時代では全く違う。読者から即日フィードバックが入るため、間違っ出たものは瞬時に自己修正がかかったり、そこから違う分岐が現れたりする」(井芹)。また最近では、米国で、あるコンセプト用語がキーワーとして発祥した後、日本を飛ばしてインド、中国で先に流行るケースもあるという。特に、日本では暗黙の了解で仕事が進む文化が背景にあるためか、自動車業界を除いては業務プロセスに関するコンセプト用語はほとんど定着しない。

総じて、あるコンセプトがキーワードとして時代とともに流行し定着するためにはいくつかの要素があるようだ。例えば以下のようなものである。

- 語呂がチャーミングなもの。
- 手垢のついていない新しい単語が好まれる。
- 単語の見え目、発音したときの言いやすさ。
- あまり長いのはだめ。
- 日本の文化の中で概念定着するもの。

「ここでは技術的な差異よりも、看板がなぜ変わるのか、というポイントが重要で

あり、これもまた時代が変えているのであろう。グリッドコンピューティングや SaaS と呼ばれていたときのコンピューティングの状態が、モバイルデバイスの普及やストレージデバイスの低価格化など、さまざまなビジネス環境の変化によって、クラウドというものの概念を定着させたと言える」（谷島）。

表 4-1. インタビューコメント要約 (2013 年)

	質問	回答 (Q1 については進化モデルの段階ごとに分類)
谷島	日時	2013 年 5 月 28 日、日経 BP 本社にて実施。
	Q1	<p>第 1 段階: 定義がしっかりある言葉なので、ワーディングがシャープで他の言葉が便乗しにくい。そのため、用語を並べようか、というイメージなのは。</p> <p>第 2 段階: 編集側の意図にプラスして、ビジネス上の事由が加わって用語が拡大されていったもの。</p> <p>第 3 段階: X クラウドはひとつの成熟の表れである。定義が広くて関係ないものまで包含している。この言葉が長持ちするから応用して使っていこうとしている。</p>
	Q2	<p>展示会のテーマについては事業構造が広告モデルで動くため、皆が出展したくなるようなテーマを掲げる。これとは別に、世の中全体に大きな影響があるのはやはり新聞であり、新聞が使い出すと広がり大きい。新聞の場合トレンドを創るつもりはないが、構成は仕組みが決まっていて、記事の大きさなどを決めるのは IT の素人＝ゼネラリストである。きわめて主体性がないメカニズムであるが、繰り返し掲載することによって大衆化が始まる。書き手側も大きく乗せたいために看板をつける。</p>
井芹	日時	2013 年 6 月 14 日、インプレス R&D 本社にて実施。
	Q1	<p>第 1 段階: 最初は技術背景が必要なのであって、それらの名前が登場する。</p> <p>第 2 段階: SaaS という名称はそのものを述べているだけなので、PaaS, IaaS も順番として、そのあとの位置にハマったということだ。</p> <p>第 3 段階: クラウドは 2 年たっても新しい用語に置き換わらないで、X クラウドとなっている。これは概念定着したということ。クラウドが概念定着しているので、クラウドが何かと論じる必要がない。</p>
	Q2	<p>IT 系のキーワードは米国からくる。イベントだったり、WEB 記者会見、プライベートコンファレンスで企業メッセージとして出てくる。クラウドも基調講演で意図的に出てきた。インターネットが始まった昔からネットワークを雲で書いていた。その概念はあった。ターミノロジーの元はあった。それが時代の変遷を経て、マーケットニーズがあって、できることが拡張されて、単語が定着する。</p>
竹尾	日時	2013 年 5 月 27 日、竹尾氏の勤務する IT 企業本社にて実施。
	Q1	<p>第 1 段階: グリッドの時代は、用語を掛け合わせるとか変化させるというのではなく、単にいくつかの関連するワードが出現した。</p> <p>第 2 段階: SaaS は技術用語なので専門的すぎて、自由な解釈には至らない。技術的には登場人物をそろえないと語れないため、PaaS, IaaS が出たと解釈する。</p> <p>第 3 段階: クラウドは細分化でなく、業界ごとのセキュリティなどの制約があるため、業界独自のライフサイクルを通じて、それぞれ特化したのであろう。</p>
	Q2	<p>分析結果をみると、SW に関する用語と、ソーシャルメディアに関する用語とが交錯している部分があるが、両者を比較するとソーシャルの方が世の中に与えるインパクトが大きい。よりインパクトの大きいほうが残っていくのではないかと。</p>

<第二回目のインタビューの結果>

2018年のインタビューでは、2002年から2016年までの分析結果について総合的な見解を述べてもらった。最初に Q1、Q2 での見解の再確認を行い、それを踏まえた上で追加のインタビューを行った。質問事項は、Q3. 「IT 業界でトレンドとなるコンセプト用語の推移の仕方について、クラウド以前とその後を比べて、何か特徴的に感じることはあるか？（2013年までの推移の仕方と、その後の2016年までの推移の仕方との比較。あるいは2002年から2016年までを通じて感じること）」、そして Q4. 「(最初の質問で述べられた特徴について) それはどのような背景（社会環境）がもたらしたものだと思えるか？」、の2点である。各氏からは、以下に記すように IT 業界のコンセプトの進化に関する多くの知見をもらった。とくに質問事項への回答をまとめたものが表 4-2.である。

前回のインタビュー当時と比較して、その後に登場するコンセプト用語は、よりビジネス寄りの言葉になった。「クラウドの後には、テクノロジートレンドではなく、テクノロジーを使って何ができるか？、というビジネス寄りのワードになっている。Xクラウドまでは技術そのものの名前だったが、その結果として、どんなことができるのか？、という、経営者寄りのことばが目立つようだ」(谷島)。「昔よりも IT 用語が、もっと日常の中に入り込んだものになっていると感じる。テクノロジーを世の中に役立てようとしたら、ビジネスとして特化させるしかない。「集中段階」では、自分にとって何の役に立つのか分からないが、「特化段階」でやっと、いかに世の中に貢献するか、ということが明確になる。特化して深くなって、次のフェーズに進化する」(竹尾) と、本研究で提示する進化モデルに当てはめて述べている。

2018年までの分析結果では、2013年に提示した進化プロセスが、その後も繰り返されることが示唆された。「長年 IT 業界にいと、用語のイメージとして「分散」と「集中」が繰り返されているように思う。同じ意味の言葉の繰り返しが、今まで以上に顕著になっている。昔から存在する言葉がビジネス用語として作り変えられて出てくることもある」(谷島)。「コンセプト用語の推移のスピードが速くなっている。クラウドとビッグデータの間にはギャップがある。これは集中から分散へと続いた流れの変化点だ。集中と分散が繰り返され、スピードが速まっている。今は分散に移ると

きではないか。この後も同じようなことが続くのだろう」(井芹)。

コンセプト用語が推移する仕組みについては、次のように論じられる。「技術としてこれまで全く無かったものが出てきたり、昔やろうと思ってできなかったものが出てきたりしているが、アイデアは従来からずっとあった。技術ネタ(シーズ)は昔からあったが、時代が変わり、技術の後押しがあって、やっと用語として表に出てきたのである。クラウド上に昔からやりたかったことが乗ってきて、テクノロジー用語がビジネスっぽい用語に発展した。トレンドとしては、価値創造にどう役立つのかを説明するものになってきている」(谷島)。「クラウドは、その後のすべての基盤になっている。ここで世界が変わった。それ以降はクラウドもSNSも、ベースを表すものになってしまった。ある種デフォルトになってしまうと、メディアとしてはおもしろくない。実はビッグデータもSNSから拾ってきたもの(データ)であるから、完全にベースになっている」(竹尾)。「流行る用語のレベルが、コンピュータの下のレイヤー(ハードウェア層)から、上のレイヤー(サービス層)に上がっている。30年前はハードウェアの名前ばかりだった。そういうものが記事として中心だった。それがアプリケーションソフトウェアになり、クラウドサービスになり、SNSが出てきた。医療がクラウドと結びついて医療クラウドになるのは、一般用語とIT用語が結び付けられるほどに高じたといえる」(井芹)。

推移の背景においては、次のような現象が起こっていると述べられる。「スマホネイティブが、クラウドの後のBYODあたりから登場し、色々なものが簡単に作れるようになった。テクノロジーが容易に使えるようになった。今までは何かを実現するときに、アイデアがあってもハウツーがわからなかった。今は技術よりアイデアが大事になっている。テクノロジーではなくアイデアの方、すなわち何をやりたいかが時代を牽引している。ベースになるテクノロジーは隠れていても構わない。テクノロジーはオブラートに包まれる。このため、根本的なモノの仕組みを理解している人がいなくなっている。モノの原理が隠れてしまっている」(竹尾)。「ビッグデータは、データが初めて認識された時代である。以前は価値のないものとして、商売のネタとは認識されないものだったが、データがお金になるという認識になった。その背景は、機械学習、ネットワークなどの発展により、データが安く容易に使えるようになり、

社会的、業界的に認識された。データにはリアルタイム性、鮮度が必要である。だから、データ発生装置そのものを持っているかが重要になる。その価値がはっきり認識されたことによって、ビッグデータという単語がクローズアップされている。本当の情報処理の時代に突入した」（井芹）。そして、「これらを促している一番深いところはインターネットである。インターネットの初期段階は、人と人が会話するもの。それが **Terminal to Terminal** になり、センサーが勝手に端末でデータを収集して、それを AI が処理するという、完全にマシーンの中だけで行われている状態になった」（井芹）。

表 4-2. インタビューコメント要約 (2018 年)

	質問	回答
谷島	日時	2018 年 7 月 25 日、日経 BP 本社にて実施。
	Q3	<ul style="list-style-type: none"> ● クラウドまでは、テクノロジーの名前だったが、その後のトレンドとしては、「その結果として、どんなことができるのか」というものになっている。 ● 「分散」と「集中」が繰り返されている。技術として全くなかったものが出てきたために、昔はアイデアのみで実現できなかったものが出てきた。 ● クラウドの上に、昔からやりたかったことが乗ってきて、それまでの技術用語がビジネス寄りの用語になった。
	Q4	<ul style="list-style-type: none"> ● あと 5 年ぐらいしたら、全く違う広がり方をするようになるかも。広がり方が根本的に変わるかもしれない。作られ方も変わってくるかも。 ● 以前は、新聞が取り上げたら流行ると言っていたが、昨今は WEB メディアが台頭して、一般の人が増幅している。 ● トレンドとしては、価値創造にどう役立つのかを説明しろということになってきている。
井芹	日時	2018 年 7 月 31 日、インプレス R&D 本社にて実施。
	Q3	<ul style="list-style-type: none"> ● 推移のサイクルが速くなっている。期間的に短くなっている。 ● クラウドとビッグデータの間は、ギャップがある。集中から分散への変化が、繰り返されている。 ● 流行る用語のレベルが、コンピュータの下層 (HW: ハードウェア) から上層 (サービス) に上がっている。
	Q4	<ul style="list-style-type: none"> ● 推移を促している一番深いところは、インターネットである。インターネットの初期段階は、人と人が会話するもの。それが Terminal to Terminal になり、センサーが勝手に端末でデータを収集し、それを AI が処理するという、完全にマシンの中だけで行われる状態になった。 ● ビッグデータの時代に入って、データが価値をもつ時代に変遷した。 ● AI が皆の役に立つようなアプリを作り出すための基本技術として認識されビジネスに用いられた。AI スピーカーとか。
竹尾	日時	2018 年 7 月 31 日、竹尾氏の勤務する IT 企業本社にて実施。
	Q3	<ul style="list-style-type: none"> ● 昔よりも IT 用語が、もっと日常の中に入り込んだものになっている。 ● 技術変化は加速的に速くなっているから、従来と比べると、推移する時間、サイクルが短い。 ● クラウドは、その後のすべての基盤になっている。ここで世界が変わった。それ以降は、クラウドも SNS も、ベースを表すものになった。
	Q4	<ul style="list-style-type: none"> ● スマホネイティブがクラウド後の BYOD あたりから出てきた。この辺からテクノロジーが容易に使えて、色々なものが簡単に作れるようになった。今までは何かを実現するとき、アイデアがあってもハウツーが分からなかった。 ● 特化は、必要となる技術の進化で成り立っているが、アイデアを実現するためには、テクノロジーよりもアイデアが牽引することが重要である。 ● 何でも手早く、簡単にできないといけない時代になっている。クラウドも AI も当たり前になってくる。そういう時代になって、また次の進化につながる。

4.4 まとめ

本章のまとめとして、図 4-3.で提示したコンセプトの進化モデルを、合計 2 回にわたるインタビューを実施した結果から、総合的に次のように考える。

クラウドはマーケティング用語ではなく、グリッドコンピューティングという技術用語から出発したものである。それが時代の変遷を経て、次の段階でマーケットニーズによって拡張され **Software as a Service** として定着した。**PaaS** と **IaaS** は, **SaaS** に続いて IT 業界のサービスにとって必然的に現れた概念であるから、すなわち補完するように展開したと解釈をすることができる。

SaaS は **Software as a Service** という状態そのものを表しているコンセプト用語であり専門的すぎるが、クラウドというと自分勝手に解釈できる余地がある。クラウドは経済の問題やセキュリティの問題など、あらゆる角度に概念が広がっているというのが、クラウドというコンセプト用語が大きく浸透した理由と考えることができる。そして、業界が異なれば規則やスタンダードが異なるため、その規範の中でクラウドを構築する必要があるため、クラウドは特化したのである。

そして集中と分散のサイクルの中で、クラウドコンピューティングは当たり前が存在するベース基盤の役割となり、その上でビッグデータを起点とする、次のコンセプト用語の進化プロセスがスタートした。その後、ビッグデータはその周りにいくつかのコンセプト用語が集合する時代を経て、センサーが勝手に端末から出力されるデータ群を収集するという **IoT** に進化した。**IoT** が持つコンセプトは他の分野に展開され、現在はそれを **AI** によって自動的に処理するというビジネスとして、ユーザー用途に沿って特化する段階にあると言えよう。

この状況について改めて有識者 3 氏の言葉を引用すると、「すでにコンセプトのトレンドはすっかりクラウドに移っているが、いつまでもクラウドを **SaaS** のことだろうと語る声も根強くある。流行言葉を語っても要するに **SaaS** と同様ではないか? という意見である。しかし、**SaaS** がクラウドになるということは、実はクラウドは **SaaS** ではないことを意味する。両者の本質は同じでも周辺を取り込み、その概念は拡大され進化する。クラウドのことをちゃんと分からずに、それを同じと言った瞬間に進化

論的には置いてきぼりになる」(井芹)とのコメントが印象に残る。何かが拡張されることによって他の概念を帯びて行き、使われる単語は変わっていくのである。

今後の展望について、「あと5年ぐらいしたら、全く違う広がり方をするようになるかもしれない。あるメディアに出たら一気に広がるが、その広がり方が根本的に変わるかもしれない。作られ方も変わってくるだろう」(谷島)。「何でも手早く簡単にできないといけない時代になっている。クラウドもAIも当たり前になってくる。そういう時代になって、また次の進化につながる。流行り言葉とは、結局、だれでも知っている言葉では、流行り言葉にならない。たくさん語る必要はないけれど、人に興味をもってもらわないといけないから、新しい言葉を作り出す」(竹尾)。

第5章

考察

前章で提示したコンセプトの進化モデルについて考察を行う。最初に各段階のコンセプトに関して財の分類を行い、その本質的な性質がどのように変化しているかを探る。そして次に、それぞれのコンセプトの性質をその技術背景と照らし合わせることによって、コンセプトの進化モデルが提示している3つの段階、3つの形態について考察する。それぞれ図 3-18.の第一サイクル、第二サイクルについて、具体的な検証を行う。

5.1 コンセプトの性質（テクノロジーからサービスへ）

5.1.1 財の分類とは

Yamamoto (2010) ⁶⁵ は、無体財を含む財を、「効用を発生する源」と「効用を発生する源の所有権の移転」の2軸を使って表5-1.のように分類し、「効用を発生する源が非物質財」であり、「所有権の移転なし」のケースがサービスであると定義している。Lovelock・Wright (1999) ⁶⁶ は、「サービスとは一方から他方へと提供される行為やパフォーマンスである。このプロセスはおそらく物財の存在と結びついている。しかし、パフォーマンスそのものは本質的に無形であり、パフォーマンスを生み出すさまざまなファクターについても通常は所有権の移転が行われている訳ではない」と述べている。

⁶⁵ Yamamoto (2010), pp.44

⁶⁶ Lovelock & Wright (1999), pt. 1. Understanding Services

表5-1. 種々の無体財を含む財の分類（出典：Yamamoto (2010) p.44より引用）

	効用を発生する源 が物質材	効用を発生する源 が非物質材
効用を発生する源の 所有権の移転あり	有体財	情報
効用を発生する源の 所有権の移転なし	有体財利用権	サービス

無体財の領域：情報・有体財利用権・サービス

林 (2013) ⁶⁷ は、この山本の分類手法を SaaS に当てはめると、利用者側はアプリケーションソフトウェアを自社で導入し利用するモデルから、サービス化により、所有権の移転を伴わない無形のパフォーマンスの提供を受けるモデルへ変化する、と述べ、表5-2. のように分類結果を示している。この分類によると、従来型のアプリケーションソフトウェアの導入形態は、有体財と情報（情報にはソフトウェアの利用権も含む）の組み合わせであり、SaaS は有体財利用権（アプリケーションソフトウェアやデータが格納されたサーバーなどのディスクスペースの利用など）とサービス（アプリケーションソフトウェアと運用サービス）の組み合わせとなる。特に SaaS では物質材と非物質材の組み合わせへ全体がシフトするというのが、林の結論である。

表5-2. SaaS 財の分類（出典：林 (2013) より引用）

	効用を発生する源 が物質材	効用を発生する源 が非物質材
効用を発生する源の 所有権の移転あり	サーバーやストレージなど	アプリケーション ソフトウェア
効用を発生する源の 所有権の移転なし	ディスクスペースなどの 利用権	アプリケーションソフトウ ェアと運用サービス

本研究ではこれに加えて、山本の分類手法を用いてコンセプト進化の過程全体を分析することによって、所有権の移転を伴わない無形のパフォーマンスの提供を受けるようなコンセプトへと変化するようすを見ることができると考える。それはすなわち、

⁶⁷ 林 (2013), pp. 11

技術を表すコンセプトから、コンセプト用語が進化するにつれて、サービス化が進むことを意味している。

5.1.2 第一サイクル

山本の財の分類に従い、まずコンセプトの進化モデルの第一サイクルについて分類を行った。その結果を図 5-1. に表す。

グリッドコンピューティングについて財の分類を行うと、「効用を発生する源が物質財」であるもので、尚且つ、「所有権の移転あり」として考えられるのは、サーバやストレージなどの、技術によって生み出された有体財である。所有権の移転が発生しないものは、この時点では存在しない。もちろんこの時代にも、サーバーのレンタルリースなどのビジネスは存在したが、これについては、ある一定期間のみ物質財を借用し使用することで、購入価格の一部を負担しているとみなされる。実際に通常のレンタル価格は、全体の購入金額をある一定数で割ったものを基にして決められる。そして、その一定数を超えてレンタルされた場合は、貸し手側にとって利益となるしくみであった。「効用を発生する源が非物質財」であるもので、尚且つ、「所有権の移転あり」として考えられるのはアプリケーションソフトウェアである。山本がサービスと定義している、所有権の移転が発生しないものは、この時点では存在しない。

SaaS の財の分類結果は、林が述べるように、物質財・非物質財ともに、所有権の移転が発生しない「アプリケーションソフトウェアの利用権」が発生する。しかしながらこの時点では、ミドルウェアとインフラストラクチャーのレイヤーに関しては、まだ所有権の発生が残っている。アプリケーションのみが、通信の高速化によって所有から利用に移行するのである。2007 年頃に SaaS が流行し、次いで PaaS, IaaS が順次登場することによって、所有権はしだいに利用権へとシフトするのである。

クラウドコンピューティングについては、「効用を発生する源が物質財」である有体財は全く存在していない。「効用を発生する源が非物質財」の場合でも、所有権の移転が発生するものは存在しない。クラウドではコンピューティング全体の利用権のみで定義される。クラウドは、サーバ、ストレージ、ソフトウェアの区分けも意識することなく、単にコンピューティングの利用権のみが残った状態である。サービスの項目に注目すると、SaaS と比較して、クラウドでは利用の金額単位が月額から時間単価に細分化され使い勝手が向上している。もちろんこれは典型的なケースであり、

実際は顧客との契約形態に応じて具体的な内容は変化する。

このように、グリッドコンピューティング、SaaS、クラウドの財の分類を行うことによって、技術によって生み出された有体財や情報が主体となっているものから、サービスが主体であるものへとコンセプト用語の意味が変化していることが確認された。すなわちコンセプト用語の進化が進むにつれて、その性質がテクノロジーコンセプトからサービスコンセプトへと移行していることが分かる。テクノロジーコンセプトとは、技術（ものごとを取り扱ったり処理したりするときの方法や手段）についてのコンセプトを指す。サービスコンセプトは、サービス（無形財）が提供される行為であり、提供と消費が同時に行われる非物質財についてのコンセプトを意味する。

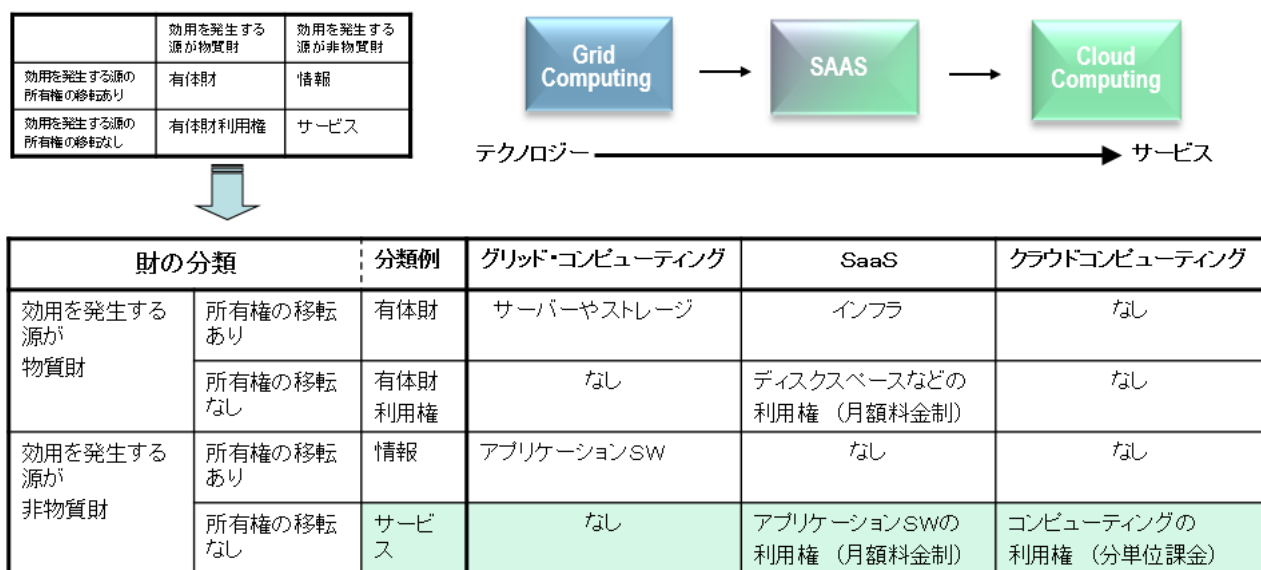


図 5-1. 第一サイクルの財の分類

5.1.3 第二サイクル

次に、コンセプト進化の第二のサイクルについても 図 5-2. のように同様の分類を行った。対象となるコンセプト用語は、ビッグデータ、IoT、AI である。このサイクルにおいては、大量のデータがすなわち物質財であり、所有権の移転可能な有体財である。大量のデータの状態からは情報を得ることはできない。データを分析することによって、そこから何らかの情報を得ることができる。

ビッグデータというコンセプト用語については、「効用を発生する源が物質財」であり、所有権の移転が可能なものが、データである。所有権の移転がないものは存在しない。「効用を発生する源が非物質財」であり所有権の移転が発生するものが、データ分析の結果の情報である。所有権の移転が発生しないものは、まだ存在しない。

IoTについては、データを所有するというものではなく、インターネット上にあふれているデータを高速通信で結ぶことによって、例えば、Twitter や Facebook などの SNS 上のデータや、気象情報、交通情報などの外部発表されているデータなどを利用することになる。従って、「効用を発生する源が物質財」の欄は、ビッグデータという用語の時代とは異なって、所有権の移転が伴わないデータの利用権に形を変える。あるいは、データの出所や所有者がわからないよう匿名化されたり、データを断片に加工することによってあえて「無意味化」されたデータが残る。

AI については、もはやデータの取得もマシンが自動で行うことになり、人間はデータの利用権も意識しないものとなり、「効用を発生する源となる物質財」は存在せずに、単に「効用を発生する源が非物質財」のみが残る。所有権の移転が発生しない状態で、人工知能の利用権のみが存在し、医療現場にメディカル AI を導入して医師のサポートを担ったり、レストランでのメニュー開発に導入されたりする。AI システムになると、グリッドコンピューティングの時代と違ってコンピュータシステムも高額になるため、導入よりも利用権として普及されるという背景もある。

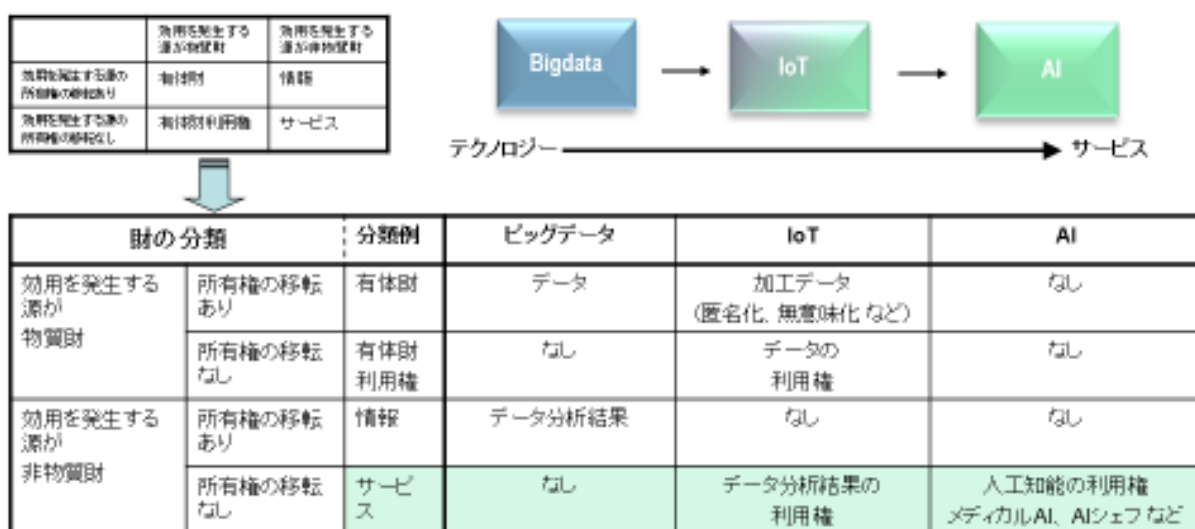


図 5-2. 第二サイクルの財の分類

ビッグデータは大量のデータを扱う新規のシステムであり、インターネットの普及と現在の IT 技術の進歩によって可能となったものである。ビッグデータは、単にその量の多さに特徴があるのみならず、データの多様性（テキストによる非構造化データ、音声データ、動画データなど）という特徴を有している。ビッグデータの時代では、データは M2M 技術を使い個人のデバイス上で送信がなされた。そのようなデータの移動は、モバイルインフラの高速通信技術が発達し、クラウドコンピューティングが発展すると共に容易になった。

IoT は、ビッグデータの情報収集というものとは異なり、データがインターネットで繋がることによって新しい価値を創造する。大川 (2016)⁶⁸ による三菱総合研究所のセミナーでは、「ビッグデータと IoT の違いは、価値創造の度合いによる」と説明されている。IoT はデータ分析によってサービスを提供することができるのに対して、ビッグデータが提供する分析結果は単なる情報でしかない。センサーがスマートフォン、家庭用電子機器、自動車、ビル、店舗、工場などに導入され、自動的に繋がり、価値ある情報を提供するようになった。もはやデータの提供作業は不要になり、高速通信を備えた分析のための環境のみが必要とされる。IoT は双方向コミュニケーションであり、利用者は分析結果の利用権がある。言い換えれば、IoT 世代によって提供されるサービスは、人間が細部まで細かく管理する必要がない。AI は、ビッグデータおよび IoT データを分析することによって、自律的に最良の解を決定する。AI は個々の特化した環境において、その判断結果をサービスとして利用する利用権を提供する。

5.1.4 まとめ

このように財の分類をコンセプト用語の進化モデルと照らし合わせると、第一サイクルにおいても第二サイクルにおいても、コンセプトは時代と共に段階を追うに従って、テクノロジーからサービスの意味を持つものにシフトすることがわかる。サービスの意味のみが残った状態でコンセプトは成熟し完了する。そして、また新たな進化サイクルが登場する。

要するに、コンセプトの進化モデルは、コンセプト用語の本質がテクノロジーから

⁶⁸ 大川 (2016), pp.7-10

サービスへ移行する現象も表していると言える。そしてそのサイクルは繰り返されるのである。この現象について、さらに次節で考察を行う。

5.2 コンセプトの進化とその背景

第3章で得られた分析結果によると、コンセプト進化の過程と並行して、同時期にもうひとつのコンセプト推移が発見された。このもうひとつのコンセプト推移のことを、コンセプト進化の背景と呼ぶ。この背景が、コンセプトの進化が技術用語からサービス用語に向かう現象にどのような影響をもたらすのかを、進化モデルの第一サイクル、第二サイクルについて考察する。第一サイクルではソーシャルメディアの推移が発見され、第二サイクルでは機械学習に関するコンセプトの推移が発見されている。

5.2.1 第一サイクル

第一サイクルにあたるクラウドまでのコンセプト進化を SNS 関連のキーワードと合わせて考察する。これによって、コンピューティングとユーザー環境の発展状況との関連性が見えてくると予想される。縦軸には、財の分類で得た技術とサービスを、横軸には基盤となる技術の発展を配置し、図 5-3. のように2次元でプロットした。基盤となる技術の発展を背景として、ホストコンピュータが中心だった IT 環境が、PC を経てスマートフォンを中心とするモバイル主流になるに連れて、コンセプト用語は技術からサービスに移行する。グリッドコンピューティングは、所有権を有する技術領域にあり、SaaS は一部の所有権を残しながらサービス側にシフトする。そして、クラウドは全面的に利用権のみを有するサービスとなる。

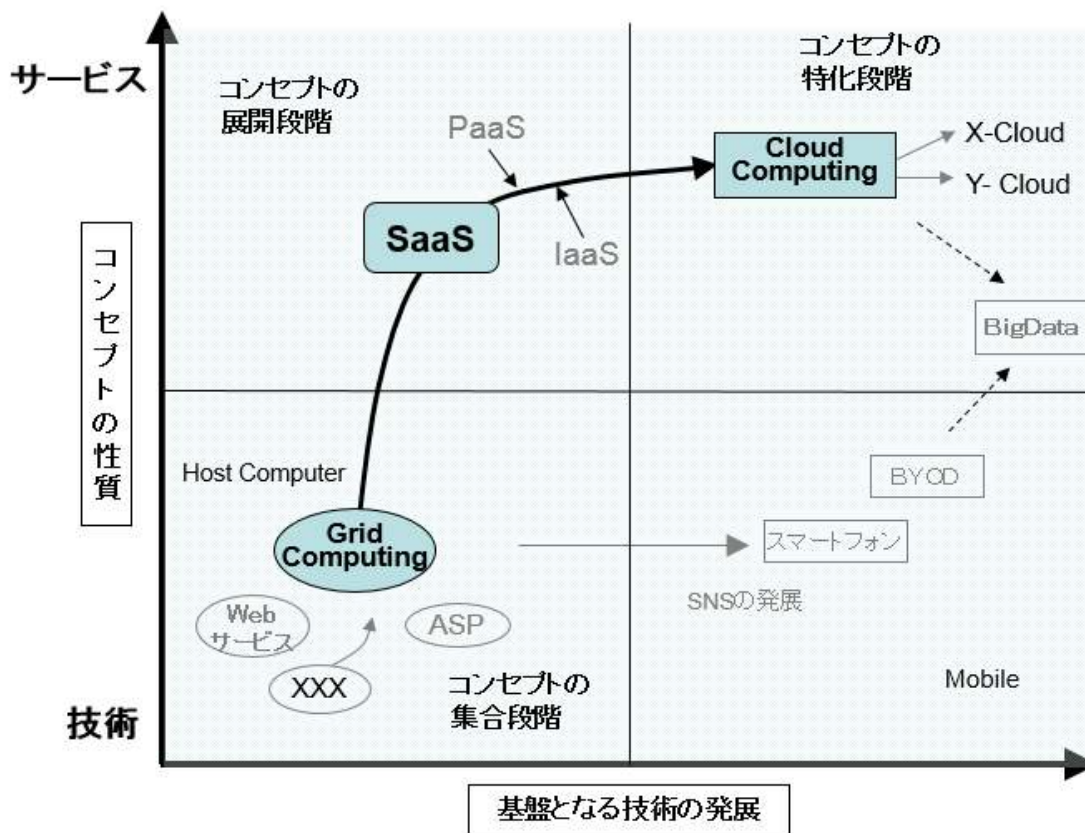


図 5-3. 第一サイクルの概念の発展曲線

クラウドの発展に伴って機材が簡素化され、現在の BYOD に到っている。組織の知的創造活動が個人の創造活動に移行しており、マクロからミクロの知的創造活動へと向かっている。その推進力の一つがソーシャルネットワークであったということが表出したと言える。コンピュータの世界においてソーシャルネットワークが推移する過程で、技術やサービスの粒度の単位が、組織から個人に移っている。

近年の大きなビジネス環境の変化の要因のひとつがコンピュータ端末であり、ノート PC から携帯へ、そしてスマートフォンやタブレット型へと主流が移り、かつての利用する時間と場所が限られている状態から、いつでもどこからでも利用できる状態へと移行した。図 5-4. が示すように、モバイル端末からのインターネット利用者数が近年急激に伸びている。一方で、企業のサーバ出荷台数は下降をたどる傾向にあり、ユーザーもモバイル端末からのインターネットアクセスが大幅に拡大している。クラウドの発展とともに端末利用形態が変化し、2012 年に登場した BYOD に集約される

ように、ビジネスシーンでも個人端末が主役になりつつある。もちろんビジネスは会社や組織単位で行われるものであるが、その粒度が組織から個人に移ってきたことが、キーワードを分析することによっても明らかにされたのである。

昔は特別な技術がないと情報発信出来なかったものが、ブログの登場で広く普及し、さらにツイッターなどのより簡単な手段の登場で誰もが情報を発信できる時代になった。それにより、情報がさらに細分化され、各自が必要な情報が身近で入手しやすくなり、生活のスピードも上がった。以前はビジネスの単位はあくまでも組織であり、統制のとれた環境で日々の活動が行われていた。しかし、ソーシャルネットワークが発展するにつれ、ビジネスの単位は個人に移り、個々の行動や言動を漏れなく収集し分析して、その結果が即座に次の場面に反映されるようになった。

ビジネスにおけるマーケティング手段も、個別のマーケティングや、マスマーケティングであったものが、ロコミ（拡散型）マーケティングや、コミュニティ（囲い込み）マーケティング、検索型（顕在ニーズ）マーケティングなどへと、多様化している。情報端末からの発信情報を収集することによって、データマイニングやテキストマイニングで分析するという、ビッグデータの時代が当たり前になろうとしている。

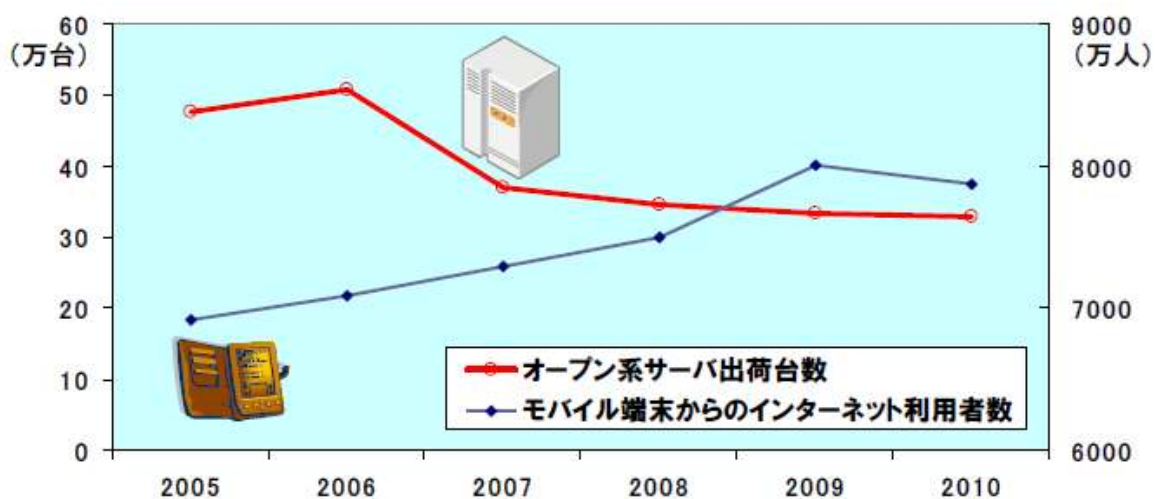


図 5-4. サーバ出荷台数とモバイル端末からのインターネット利用者数の推移⁶⁹

⁶⁹ 出典：通信利用同行調査（総務省）

5.2.2 第二サイクル

次に、第二サイクルにあたるビッグデータ以降のコンセプト進化を機械学習技術の発展と共に考察する。これによって、情報が認知コンピューティングの領域に至る発展の状況が見えてくると予想する。図 5-5. に表すように第一サイクルと同様に、縦軸は技術とサービスとし、横軸は基盤となる技術の発展を配置することによって、第二サイクルのコンセプト用語の進化をプロットする。

ビッグデータは、M2M 技術によってモバイルから集められる財である。IoT はモバイルから SNS によって集められるデータを用いて、それらを加工することによって匿名性や無意味化を図ったり、また、それらの利用権を提供することを通じてさまざまなサービスを行う。さらに AI は、機械が自動的にデータを集めるのみでなく機械学習を用いて分析を行ない、ユーザーは分析結果のみを利用するというサービスの領域にプロットされる。

第一サイクルのクラウドコンピューティングとデバイスの発達により、ユーザー個人が所有するモバイルによってビッグデータが発生する時代が来た。第二サイクルでは、もはや人間による分析が不可能な量のデータを機械学習の技術で分析し、通信技術によってインターネットで繋がることによって、データの所有を必ずしも必要としない IoT の時代となりサービス化が進んだ。当初はビッグデータは単なる情報に過ぎなかったが、M2M によって Machine 同士が直接やり取りを行い分析を始め、さらに AI によって自ら学習し、人間に知見を与える能力をもつ認知コンピューティングのレベルに向っている。

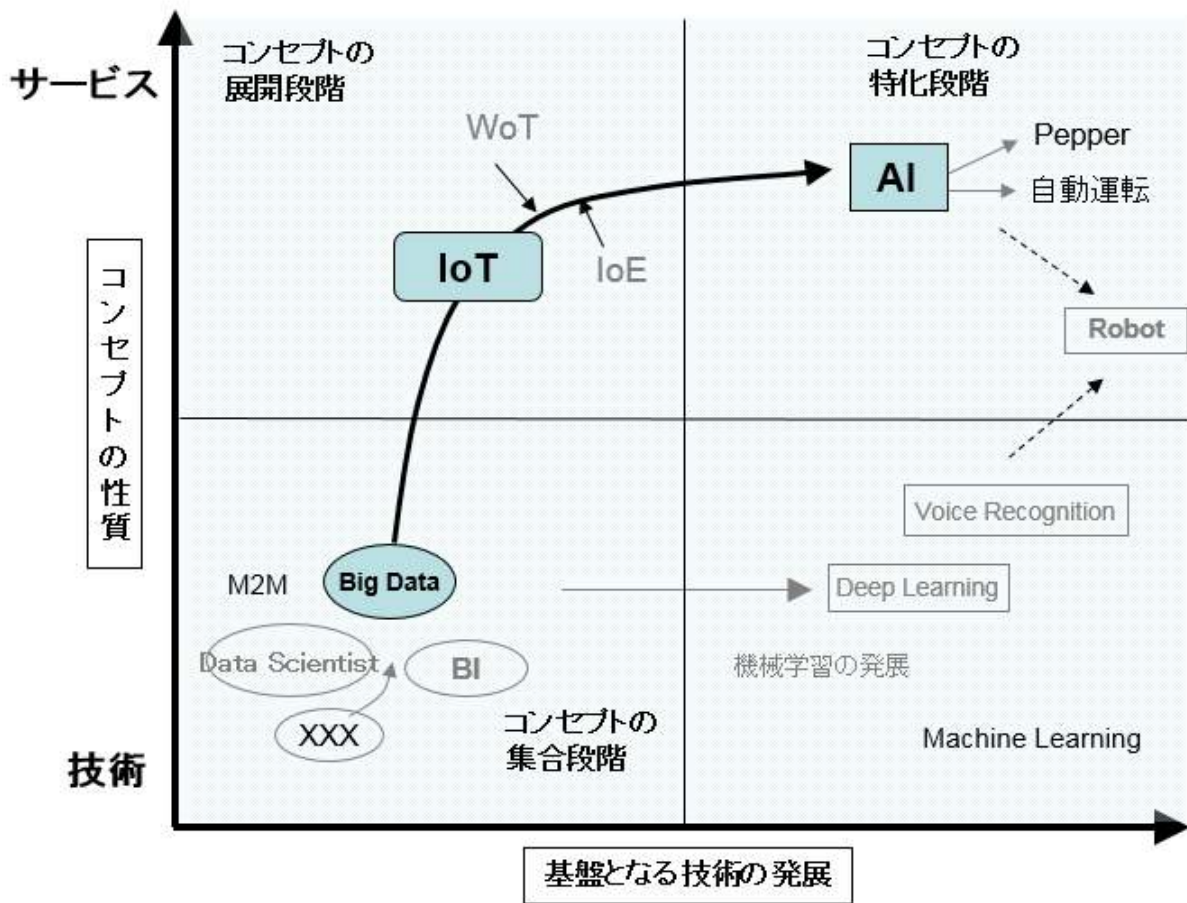


図 5-5. 第二サイクルのコンセプトの発展曲線

5.2.3 まとめ

コンセプト用語を財の分類によって、技術からサービスに進化するという考察に加えて、その背景となるものの推移を考察し、4象限で表した結果を述べる。コンセプト用語を時系列でとらえ、テキストマイニングで分析することによって、最終的に以下のことが考察される。

- 組織の知的創造活動が個人の創造活動に移行しており、その推進力の一つがソーシャルネットワークであった。そしてさらに、機械学習が推進力となって、創造活動は人工知能の時代に入っている。
- ビジネスの対象となる単位は組織であったが、それがコンピューティングの発達により個人に移り、個々の行動や言動を分析して、その結果が即座に次の場

面に反映される。そしてさらに、提案や新たな知見を加えてくれる認知コンピューティングの時代に入る。

- 技術からサービスに向かうコンセプト進化のプロセスを繰り返すことにより、マーケティング戦略も組織的から個人へと多様化し、個々人にカスタマイズされたものになっていく。さらに人工知能により、個人が気がつかない潜在的な知見を提示することや、好み、流行を先取りした提案型に変わろうとしている。

5.3 同類研究についての考察

本節では、近年、同じくコンセプト用語の推移について研究している論文の成果を取り上げ、本研究の結果と照らし合わせて考察を行う。

Mahboob (2015)⁷⁰ らは、クラウドコンピューティングの発生や、その後の展開、将来の展望について考察している。クラウドについて書かれた 15 本の論文の記述内容を分析することによって、クラウドが従来のメインフレームコンピュータやグリッドコンピューティング技術と比較して、IT 業界において大きな位置を占めるようになった理由を検証している。社会の興味と必要性が第一の理由であるが、コストやセキュリティ面での利点や技術発展など、大きく展開されるための要素がすべて揃っていると結論付けている。

本研究のモデルでは、クラウドは最終的に業界ごとに特化することを提示しているが、展開段階から特化段階に至る要因として、Mahboob らの研究は、それまでに見られるコンセプトと比較して、必要な要因が揃ったことが背景にあることを説明している。

Takano・Kajikawa (2018)⁷¹ は、論文と特許広報を用いて IoT と IoT に関連する技術分野について調査することによって、ビジネス機会を見つけることができると主張し、その方法論を述べている。要約すると、論文と特許広報の文章中にみられる技術用語を図 5-6. のように Area A, B, C, D の 4 象限に分類し、Area A の技術は特許

⁷⁰ Mahboob, Ghaffar & Akhtar (2015), pp190-193

⁷¹ Takano & Kajiwara (2018), pp.6, pp.15-16

広報にも論文上にも多く登場するので、すでに商業化が始まっているとみなされ、**Area C**に多く存在するものは、まだ開発途上であり、これからの技術であると判断することができる。この手法を使うことによって、ビジネス上の戦略策定に役立てることができるとしている。技術用語に注目して記述された論文であるが、この手法はコンセプト用語に置き換えても適応可能なものであり、また、業界雑誌を用いる分析にも適応可能である。

いずれにしても、文献上に登場する用語を分析することによって将来の業界動向を探り戦略策定に役立てるという目的は本研究と同じであるが、提示する進化形態をモデル化して発展段階を考察するという本研究の手法とはアプローチが異なる。

Takano & Kajiwara の手法には時間的スケールの要素が導入されていないので、どれくらい先の将来の戦略に役立つかを見極めることは、今後の課題であろう。

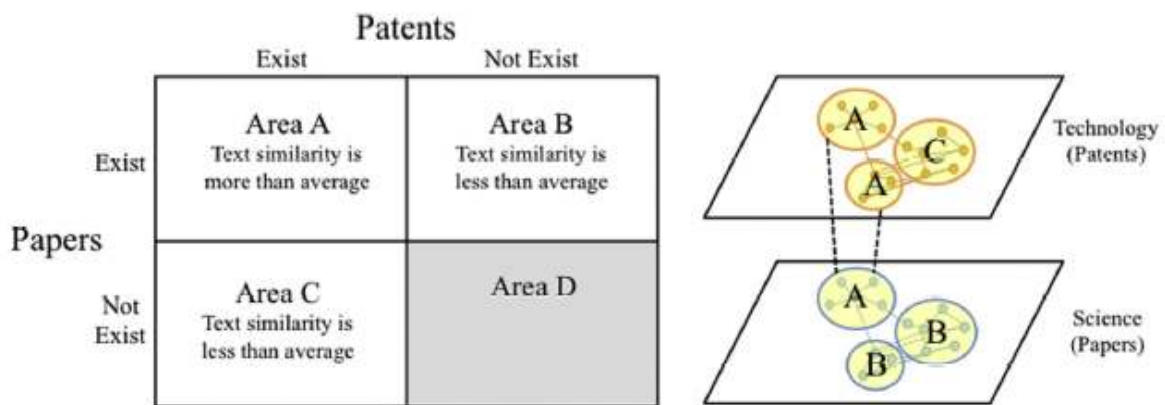


図 5-6. Relationships between science and technology⁷²

Miyazaki & Sato (2018)⁷³ は、第1次、第2次 AI ブームと、現在の第3次 AI ブームを、それぞれ周辺のキーワードとのネットワークを表して比較している。そして、現在の第3次 AI ブーム(2013-2016)では、Bigdata、Machine learning、Deep learning などの AI にとって重要な技術キーワードと共に見られることから、企業はビジネスへの適応を始めていると解説する。Miyazaki の分析手法からも、AI ブームは特化段階に入り始めたことが確認される。本研究と比べると、時間的な経過を連続して観察し、他のキーワードとの関係性を分析するような論旨ではない点が異なる。

⁷² Takano & Kajiwara (2018), pp.6 より引用。

⁷³ Miyazaki & Sato (2018), pp.1-7

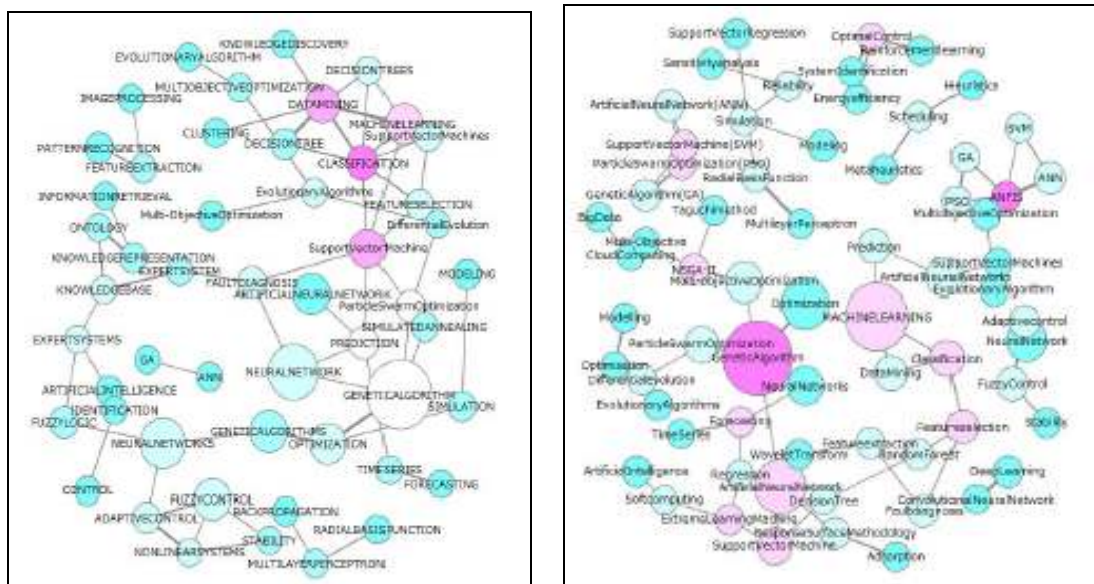


図 5-7. Co-occurrence network based on author keywords during the 3rd AI boom (左 : 1990-2012、右 : 2013-2016)⁷⁴

5.4 今後の進化モデルの発展

最後に、本研究で提示したコンセプトの進化モデルの今後についても考察を試みる。本研究の分析によって、コンセプト進化には3つ段階、すなわちコンセプトの集合、展開、特化がみられること、またそれらの段階が時代と共に繰り返されることを提示した。将来もさらに同様の分析を行うことで、この進化モデルが継続することが予想される。しかし、繰り返しのパターンについては考えられる形態がいくつか存在する。

本研究では、3つの段階を持つ進化モデルは、第一サイクル、第二サイクルと繰り返して現れ、それぞれのサイクルの技術背景は人間主体の SNS から機械が主体のものへと移行している。すなわち、第一サイクルと第二サイクルとは、単なるサイクルの繰り返しではなく、背景が異なる別次元のものへと進んだのである。今後の進化モデルについては、このように背景の異なる進化サイクルを繰り返すことが予想され、これについていくつかのイメージが考えられる。

⁷⁴ Miyazaki & Sato (2018) pp.5 より引用。

まずは、進化サイクルがスパイラルを描きながら **Human oriented** から **Machine oriented** な背景へと移り変わる。**Machine oriented** はコンピュータが主体であるが、さらに進化サイクルが繰り返されると、その背景はコンピュータ以外のものを含めた、ますます人間が主体的に関わることのない、**Non-human oriented** の方向へと向うことが想像される。そのイメージを 図 5-8. に表す。

ただし、第一サイクルの特化段階であるクラウドコンピューティングは、**Gartner** のハイプ曲線においても、図 2-2. に表されるように幻滅期を示しており、コンセプト用語としては成熟期にあたと解釈できる。すなわち、図 5-8. のように特化段階に連続して第二サイクル目の集合段階が登場するという解釈よりも、図 5-9. に示すように、新たなレベルのステージに切り替わりながら、進化モデルが繰り返されていくようなイメージで捉える方が適当であるとの解釈もできる。

いずれの場合も基本となるのは、「コンセプトの集合」から始まって、「コンセプトの展開」を経て、「コンセプトの特化」で完結する三つの段階を持つ、コンセプトの進化モデルである。

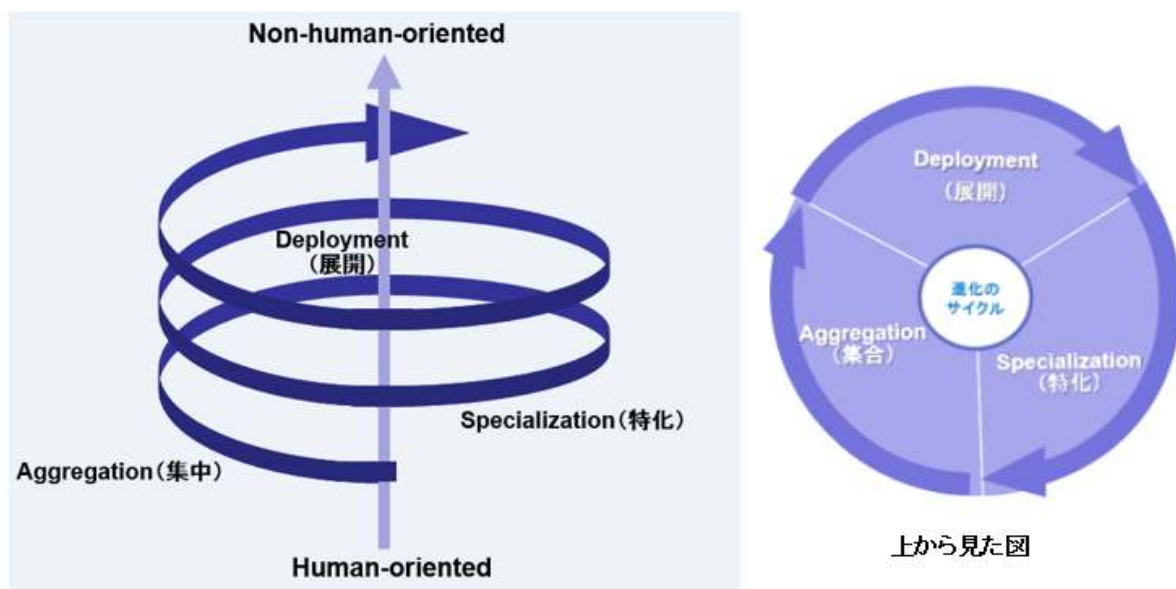


図 5-8. コンセプトの進化モデルの発展予想 (スパイラル型)

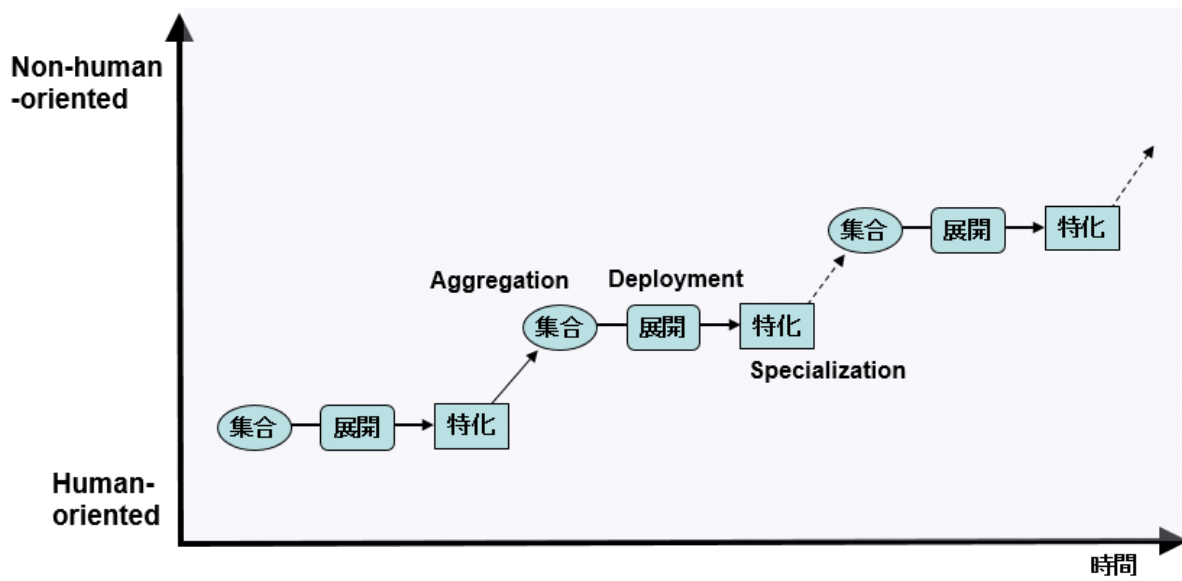


図 5-9. コンセプトの進化モデルの発展予想 (ステップ型)

第 6 章

結論と含意

本章では、第 3 章、第 4 章、第 5 章で提示した事項を元に、第 1 章で設定した研究課題 (MRQ、SRQ) に回答し、研究のまとめとする。その後、それによって得られる理論的含意、実践的含意を示し、最後に今後の研究に対する示唆を行う。

6.1 研究のまとめ

まず副次的研究課題 (SRQ: Subsidiary Research Question) の解を順番に提示することによって、主研究課題 (MRQ: Major Research Question) の解を導く。

SRQ-1: コンセプト用語は時間とともにどのように推移したのか？

回答: 最近 15 年間に IT コンセプトがどのように推移しているかについては、第三章の図 3-12. から図 3-16. に時間軸とともに示した。また、それらを簡素化したものを図 3-17. で、抽象化したものを図 3-18. に示した。コンセプト用語は、時間の経過とともに次々と新しいものへと推移している。コンセプト用語が変わることによって顧客の注目を集めることができ、競争相手とは異なる価値が提供され、競合他社に対して違いを際立たせ自社のポジションを確立することができるからである。

SRQ-2: コンセプトの進化はどのようなプロセスを経ているのか？

回答: SRQ-1 でコンセプト用語の推移を追うことによって、コンセプトは時間と共に 3 つの段階を経て進化していることが分かった。第一段階は、必要な要素や技術に関するコンセプトの集合であり、第二段階としてコンセプトの展開

がある。第三段階では、コンセプトは細分化し特化することによって成熟期を向かえている。

SRQ-3 : コンセプトの進化はどのような背景によってもたらされたのか？

回答 : グリッドコンピューティングからクラウドコンピューティングに至るまでのコンセプト進化は、SNS とそれを支えるデバイスの発展が背景にあり、**SRQ-2** で明らかにされた進化のプロセスは、それらの技術の発展によってもたらされたと言える。さらに SNS やデバイスの技術が十分に発展し、モバイルデバイスから大量のデータが世の中にもたらされるようになった。そして **BYOD** という用語が表すように、クラウドの特化現象とモバイルデバイスとの融合をトリガーとして、今度はそれらのビッグデータを自動で処理できる機械学習技術の発展を背景として、再び同様のプロセスを持つコンセプト進化が起きている。

MRQ : IT 業界におけるコンセプトは、どのようなメカニズムで進化してきたのか？

回答 : IT コンセプトの進化は、顧客に新たな価値を提供することを目的に行われるが、その進化の形態には一定のパターンが確認された。そして、その結果をもとに、コンセプトは集合 (**Aggregation**)、展開 (**Deployment**)、特化 (**Specialization**) の 3 段階を経て進化するものとしてモデルを提示した。進化はまず、コンセプト用語の集合を出発点として、その背景となる技術が進歩することに伴って展開され、最終的には対象となるビジネスの業界ごとに特化することによって成熟し、一旦、終了する。そして時代を経て、新たな技術背景の下に、また新たな進化が繰り返された。

6.2 理論的含意

本研究における理論的含意は、以下のようにまとめることができる。

第 2 章で紹介したように先行研究によると、これまでも競争優位を確保するための差別化戦略のひとつとして新しいコンセプトを使うことがあった。本研究はそれらをさらに進めるべく、コンセプトの推移を時間的に連続したものと捉えている。そし

て、IT 業界のコンセプト用語の変化に注目し、テキストマイニングの手法を使って用語間の相関を抽出することにより、2002年から2016年に到るまでの15年間にコンセプトがどのように推移したのかを分析し時間軸と共に提示した。この結果によって、新たに明らかにされたことは以下のとおりである。

- 第一の理論的含意は、コンセプトが進化するプロセスには3つの段階と、集合・展開・特化の3つの形態が存在することを発見し、新たにモデルとして提示したことである。
- 第二の理論的含意は、そのモデルは時間の経過によって一巡した後に、繰り返して適応することが可能であることを示したことである。このことは、今後も同様の事例が繰り返して収集できる可能性を示唆している。事例を重ねることによりモデルの精度は向上し、より一般化されたものにすることができる。
- 第三の理論的含意は、コンセプト進化の分析において、従来の定量的分析手法をさらに発展させ、より精度の高い定量分析手法を提示したことである。

本研究で取り上げた IT 業界の特徴は、第1章「研究の背景」でも述べたように、「数年ごとに新しい用語が登場しビジネスモデルが変化すること」、そして、「それらの用語の基本技術やアーキテクチャーは同じであることが多い」ことである。従って、これらが本研究の境界条件であると考えられる。他の業界であっても、これらの要素を有する場合であれば、本研究の理論的含意が成り立つ可能性があると言えよう。

6.3 実務的含意

本研究における実務的含意は、以下のようにまとめることができる。

本研究によって提示したコンセプト進化の分析手法を使えば、コンセプト用語が時間と共にどのような変化をたどったかを明らかにし、一定のパターンを進化モデルとして提示できることが示された。このことから、新たに明らかにされたことは以下のとおりである。

- 第一の実務的含意は、コンセプトの進化モデルに現在のおかれている状況を照らし合わせることによって、進化の過程における位置を掌握し将来のビジネス戦略に役立てることができる、ということである。
- 第二の実務的含意は、今後も事例を重ね、モデルの信頼レベルを向上させることによって、次世代のトレンド作りを能動的に行うことを実現する可能性をもたらした、ということである。

6.4 将来研究への示唆

本論文では、IT 業界のコンセプト用語の推移を 2002 年から 2016 年までの 15 年間にわたって分析した。その結果により、コンセプトの進化には集合・展開・特化の 3 つの段階があること、および、コンセプトの進化パターンが繰り返されたことが分かった。

本研究のアプローチは、現在進行形のコンセプト用語の進化にも適用することが可能である。今後もコンセプト用語の分析を継続して行なうことによって、コンセプトの進化パターンを複数事例で観察することができると推測される。すなわち、今後も集合・展開の段階をたどり、特化をもってコンセプトが成熟したと判断することが可能となることや、新たなコンセプトの発展プロセスが見られる可能性がある。例えば、「集合」「展開」「特化」の 3 つの形態の順番が異なる場合、3 つの形態のうちの幾つかのみ、あるいは全く新たなコンセプトの発展形態の出現が期待できるかもしれない。

いずれにしてもコンセプトが形成される条件や、どのような形態で推移するのかなど、コンセプトの進化に関する理解を深めることは重要である。なぜならば、こうした研究を重ねることによって、現在の業界で注目されているコンセプトがビジネスの発展段階のどこの位置にあるのかを理解し、その後の IT 業界が向かっていく方向を予測できるからである。例えば、集合段階や展開段階のコンセプトである場合、実際のビジネスでの応用はまだ数年先だと予想される。一方で特化が始まっている場合には、早々にさまざまな事業分野に水平展開され応用されていくことになるであろう。こうしてコンセプトの発展段階を通して業界内を把握することにより、企業として近い将来、どの分野に投資しビジネスを拡大していくべきであるのか、というような戦

略立案に役立つことが期待される。

IT 業界のみならず、企業は競争力を保つために競争相手との差別化を図ることは、ビジネス戦略上、もっとも重要な要素のひとつである。コンセプトの進化のようすを理解することは、オリジナリティを求めて新しいコンセプトを送り出し、差別化を達成するために大事なテクニックである。

参 考 文 献

- Alvesson, M. and Kärreman, D. (2001) “Odd Couple: Making sense of the curious concept of knowledge management,” *Journal of Management Studies*, Vol.28, 7 November, pp.995-1018.
- 荒卷英治・増川佐知子・森田瑞樹 (2012) 「文章分類と疾患モデルの融合によるソーシャルメディアからの感染症把握」 *自然言語処理*, Vol.19, No.5, pp.419-435.
- Arino, K., Furukawa, T., Shirakawa, N. and Okuwada, K. (2011) “Temporal Network Analysis of Emerging Technologies,” *Topic Transition in World Wide Web (WWW) Conferences*, National Institute of Science and Technology Policy.
- Cisco Systems IOT Incubation Laboratory (2013) *The impact of Internet of Everything (on demand paperback)*, Cisco Systems Series.
- Eason, G., Noble, B. and Sneddon, I. N. (1995) “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Vol. A247, pp.529–551.
- Eisenhardt, K. (1989) “Building Theories from Case Study Research,” *The Academy of Management Review*, 14(4), pp.532-550.
- Flick, U. (1995) “*Qualitative Forschung, Hamburg: Rowohlt*,” 小田博志ほか訳『質的研究入門——<人間の科学>のための方法論』春秋社。
- Foster, I. and et.al (2008) “Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared”, *Grid Computing Environments Workshop*, Conference Publications.
- Fujigaki, Y. and Nagata, A. (1998) “Concept evolution in science and technology policy: the process of change in relationships among university, industry

- and government,” *Science and Public Policy*, Volume 25, Issue 6, pp. 87–395
- 藤垣裕子・永田晃也 (2000) 「科学技術政策コンセプトの進化プロセス」『科学技術庁 科学技術政策研究所 POLICY STUDY』 No.5.
- Giroux, H. (2006) “It Was Such a Handy Term: Management Fashions and Pragmatic Ambiguity,” *Journal of Management Studies*, Vol.43, pp.1227-1260.
- Gupta, V. and Lehal, G. (2009) “A Survey of Text Mining Techniques and Applications,” *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*, Vol.1, No.1.
- 林隆臣 (2013) 「SaaS 事業者の知覚リスク削減に向けた行動の評価ー事業者 Web サイトにおける提供情報の分析ー」日本セキュリティ・マネジメント学会 個人情報保護研究会, 2013 年 2 月 8 日発表.
- IBM (2008) “Introducing OmniFind Analytics Edition: Customizing Text Analytics, an IBM Redbooks publication,” 2008 年 6 月 25 日更新, 2018 年 10 月 16 日最終閲覧, [<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg247568.html>].
- IBM (2006) 『IBM Content Analytics with Enterprise Search (ICA): IBM ソフトウェア非構造化データの分析』 IBM-SWG-ICA-3.
- 伊藤勇 (2009) 「質的インタビュー調査の再概念化」 *Memoirs of the Faculty of Education and Regional Studies*, University of Fukui, Vol.64, pp.1-31.
- 岩永嘉弘 (2017) 『ネーミング全史』日本経済新聞社.
- Kanda, Y. and Nakagami, Y. (2006) “What is Product-Service Systems (PSS)?: A Review on PSS Researches and Relevant Policies,” *IGES Kansai Research Centre Discussion Paper*.
- Kleinberg, J. (2003) “Bursty and hierarchical structure in streams,” *Proc. Of the 8th ACM SIGKDD International Conference on Data Mining and Knowledge Discovery*, Vol.7, Issue 4, pp.373–397.
- 菰田文男・那須川哲哉 (2003) 『技術戦略としてのテキストマイニング』中央経済社.
- Kvale, S. (1996) *Inter Views: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kvale, S. (2007) *Doing Interviews*, Thousand Oaks, CA: Sage.

- Kvale, S. and Brinkmann, S. (2008) *Inter Views: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing (2nd Edition)*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- La, H. J. *et al.* (2009) “Technical Challenges and Solution Space for Developing SaaS and Mash-Up Cloud Services,” *The IEEE International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, pp.359-364.
- Lovelock, C. and Wright, L. (1999) *Principles of service marketing and management*, Prentice Hall.
- Marjani, M., Nasaruddin, F., Gani, A., Karim, A., Hashem, I., Siddiqa, A. and Yaqoob, I. “Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges,” *IEEE Access*, Vol.5, pp.5247-5261.
- Mell, P. M. and Grance, T. (2017) “The NIST Definition of Cloud Computing,” *National Institute of Standards and Technology Special Publication (NIST SP) - 800-145*, Created September 28, 2011, Updated February 19, 2017.
- 三崎文隆 (2010) 「クラウドの適材適所の活用に向けて」『IBM Provision』No.64, pp.64-67.
- Miyazaki, K. and Sato, R. (2018) “Analyses of the Technological Accumulation over the 2nd and the 3rd AI Boom and the Issues Related to AI Adoption by Firms,” *Technology Management for Interconnected World*, PICMET 978-1-890843-37-3.
- 水野滋・赤尾洋二 (1978) 『品質機能展開—全社的品質管理へのアプローチ』日科技連.
- 森洋一 (2009) 『クラウドコンピューティング—技術動向と企業戦略』オーム社.
- Nakhate, R.T. and Korde, G.D. (2014) “The Role of Grid Computing Technologies in Cloud Computing,” *International Journal of Research in Advent Technology*, Vol.2, No.2, February 2014, E-ISSN: 2321-9637.
- Nasukawa, N. and Nagano, T. (2001) “Text analysis and knowledge mining system,” *IBM Systems Journal*, Vol.40, No. 4, pp.967-984.
- 那須川哲哉 (2006) 『テキストマイニングを使う技術／作る技術』東京電機大学出版局.
- 日経コンピュータ編集局 (2002-2016) 『日経コンピュータ』日経 BP 社.

- 日経 BP 社出版局編 (2011) 『クラウド大全』 日経 BP 社.
- 奥村学 (2013) 「ソーシャルメディアを対象としたテキストマイニング」『電子情報通信学会 Fundamentals Review』 Vol.6, No.4, pp.285-293.
- 大川真史 (2016) 「IoT で実現する新たな価値創造とビジネスモデル変革」『三菱総研セミナー：企業内スタートアップ成功のポイント』 第一部講演資料.
- Okuwada, K. *et al.* (2007) “Trial to extract a meaningful opinion from the free description according to the field in a technology policy automatically,” *The Japan Society for Research Policy and Innovation Management, Annual General Meeting Proceedings*, Vol.22, 69205.
- Popkin, J. (2016) “Vice President of Research Division Keynote Speech at Gartner Symposium / ITxpo 2016,” 2018 年 6 月 23 日最終閲覧, [[https://japan/zdnet.com/article/35090378/](https://japan.zdnet.com/article/35090378/)].
- Porter, E. M. (1980) *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing industries and Competitors*, Free Press.
- Saito, M. (2018) “An International Comparative Study of Internet of Things Technologies Using Keywords Extracted from Newspapers,” *PICMET Conference 2018*.
- 佐藤大・村上明子 (2016) 「災害支援活動を支援する『情報環境』の構築と SNS からのテキストマイニング」『電子情報通信学会技報』 NLC2016-19, pp.43.
- 白井康之・小関悠・小池亜弥 (2009) 「テキストマイニングによるトレンド情報抽出環境の構築」『MRI 技術レポート』 Vol.5. 14, pp.110-123.
- Sugasawa, Y. (2004) “The current state of competitive intelligence activities and competitive awareness in Japanese business,” *Journal of competitive intelligence and management*, 2(4), pp.7-31.
- 菅澤喜男 (2008) 「テクノロジー・インテリジェンス」『研究・技術計画学会誌』 Vol.23, pp.28-35.
- 高田泰 (2015) 『新聞記事に学ぶ文章の書き方』 MB ビジネス研究所.
- Takano, Y. and Kajikawa, Y. (2018) “Extracting commercialization opportunities of the Internet of Things: Measuring text similarity between papers and patents,” *Technological Forecasting & Social Change*, PICMET.

- 竹岡志朗・井上雄介・高木修一・高柳直弥 (2016) 『イノベーションの普及過程の可視化』 日本科学技術連盟, pp.90-103.
- 武鑑行雄 (2018) 『インド・シフト、世界のトップ企業はなぜ、「バンガロール」に拠点を置くのか?』 PHP 研究所.
- Tseng, Y. *et al.* (2007) “Text mining techniques for patent analysis,” *Information Processing and Management*, 43, pp.1216-1247.
- Tsumoto, S. and Abe, H. (2012) “Similarity of Concepts Identified by Temporal Patterns of Terms in Biomedical Research Documents,” *Rough Sets and Knowledge Technology*, 7th International Conference, Proceedings, pp.232-241.
- 上田太一郎 (2008) 『事例で学ぶテキストマイニング』 共立出版.
- US White House (2015) “BIGDATA: SEIZING OPPORTUNITIES, PRESERVING VALUE,” *Interim Progress Report, February 2015*.
- 脇森浩志 (2013) 「ビッグデータに対するテキストマイニング技術とその適用例」 『UNISYS TECHNOLOGY REVIEW』 第 115 号, MAR. 2013 pp337-349
- Wei, X. Zeng, D. and Lio, X. (2018) “Concept evolution analysis based on the Dissipative Structure of Concept Semantic Space,” *Future Generation Computer Systems, Volume 81, p384-394*.
- Yamamoto, S. (2010) *New Edition – Service Quality*, Tokyo: Chikura Book.
- 山本外茂男 (2009) 「産業連携のマッチング性分析におけるテキストマイニングの有効性」 『情報の科学と技術』 59 巻 6 号.
- Yang, C. Q., Huang, Z., Liu L. K. and Fu, F. (2017) “Big Data and cloud computing: innovation opportunities and challenges,” *International Journal of Digital Earth*, Vol. 10.
- Yoon, B and Park, T. (2003) “A text-mining-based patent network: Analytical tool for high-technology trend,” *Journal of High Technology Management Research*, Vol.15, pp.37–50.
- Youseff, L., Butrico, M. and Silva, D. (2008) “Toward a Unified Ontology of Cloud Computing,” Grid Computing Environments Workshop, GCE '08.
- Villegas, D. *et al.* (2010) “The Role of Grid Computing Technologies in Cloud

Computing,” *Handbook of Cloud Computing*, Springer, Part 1, pp.183-218.

Zhong, Y. (2015) “I2oT: Advanced Direction of the Internet of Things,” *ZTE COMMUNICATIONS*, Vol.13 No.2.

謝辞

本論文を執筆するにあたり、多くの皆様にお世話になりました。

ご多忙の中、ご指導賜りました 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学系 主指導教員 内平直志 教授、副指導教員 伊藤泰信 准教授 に深く感謝いたします。また、博士課程前期の主指導教員であり、博士課程後期においても引き続きご指導いただきました 北陸先端科学技術大学院大学 井川康夫 名誉教授 に心より御礼を申し上げます。

副テーマにおいてさまざまな知見を与えて下さいました、北陸先端科学技術大学院大学 知識科学系 神田陽治 教授 をはじめ、個別ゼミを通じてご助言をいただきました 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学系 の先生方に深く感謝を申し上げます。

また、学位論文審査にあたり多くのお時間を割いていただき、貴重なご指摘をいただきました、国立大学法人 電気通信大学 社会知能情報学専攻 折原良平 教授、および、北陸先端科学技術大学院大学 知識科学系 姜理恵 准教授 に心より御礼を申し上げます。

本研究は、事例分析の結果についてのインタビューを通じて、日経 BP 社 谷島宣之さま、株式会社インプレス R&D 井芹昌信さまより、IT 業界のマスメディアの視点から、また、日本アイ・ビー・エム株式会社 竹尾さつみ様より IT 技術の観点から、率直なご意見をいただき執筆いたしました。2度にわたるインタビューへのご協力に深く感謝を申し上げます。

最後に、テキストマイニング手法についてご指導をいただいた、日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所の 那須川哲哉 博士、吉田一星 博士の両名に心よりお礼を申し上げます。