

Title	サービスサイエンスの創発 - 科学計量学的分析とネットワーク分析 -
Author(s)	衣笠, 直己
Citation	
Issue Date	2010-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/9489
Rights	
Description	Supervisor:梅本勝博, 知識科学研究科, 修士

目 次

第1章 序論	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的とリサーチ・クエスチョン	4
1.3 研究の方法	5
1.4 本論文の構成	5
第2章 先行研究レビュー	6
2.1 はじめに	6
2.2 パルミサーノレポートの視点	6
2.3 IBM の提唱するサービスサイエンス	8
2.4 経営学の視点	10
2.4.1 ものづくり経営学からのアプローチ	10
2.4.2 サービスドミナントロジック (Service Dominant Logic : SDL)	10
2.5 サービス工学からのアプローチ	11
2.6 海外の研究事例	12
2.7 サービスサイエンスの俯瞰的研究	14
2.8 サービスの効率化、改善の事例	15
2.9 ネットワーク理論	15
2.9.1 ネットワーク理論の変遷	15
2.9.2 ネットワークの成長モデル	17
2.10 まとめ	18
第3章 科学計量学的分析	19
3.1 はじめに	19
3.2 データの抽出	20
3.2.1 集合の設定	20

3.2.2	母集団の抽出	20
3.3	数量的解析	24
3.4	マッピング分析	28
3.4.1	論文	28
3.4.2	特許	29
3.5	グルーピング分析	50
3.5.1	はじめに	50
3.5.2	論文	50
3.5.3	特許	56
3.6	まとめ	57
第4章	ネットワーク分析	63
4.1	はじめに	63
4.2	ネットワーク分析	63
4.3	インタビュー調査	66
4.3.1	調査の目的	66
4.3.2	調査結果	66
4.3.3	インタビューのまとめ	68
4.4	まとめ	69
第5章	結論	70
5.1	はじめに	70
5.2	発見事項	70
5.3	理論的含意	72
5.4	実務的含意	74
5.5	将来研究への示唆	77
参考文献		78
Appendix		84
①	図 3.5 (再掲) 論文キーワードの共起性の俯瞰図 (全体)	84
②	図 3.11 (再掲) 特許キーワードの共起性の俯瞰図 (全体)	85
③	表 5.1 (再掲) サービスサイエンスの基盤となる要素	86
謝辞		

目 次

2.1	サービスシステムーサービスサイエンス ーサービスイノベーションの関係	8
2.2	学問領域 (Discipline) 融合のモデル	9
2.3	サービスサイエンスの業界地図	14
2.4	ランダムネットワークとフリースケールネットワーク	16
2.5	「優先的選択」によるフリースケールネットワークモデル	17
3.1	論文検索の集合 (概念)	20
3.2	全論文数と抽出されたサービス関連の論文数の経時変化	25
3.3	サービス関連の論文数と特許出願数の経時変化	26
3.4	論文発表、特許出願合計数の上位 10 位までの機関	27
3.5	論文キーワードの共起性の俯瞰図 (全体)	30
3.6	論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ)	31~35
3.7	論文キーワードのコレスポネンス分析 ~サービス分野の変遷	36
3.8	論文キーワードのコレスポネンス分析 ~学問領域の変遷	37
3.9	論文キーワードのコレスポネンス分析 ~研究機関とサービス分野の関係	38
3.10	論文キーワードのコレスポネンス分析 ~研究機関と学問領域の関係	39
3.11	特許キーワードの共起性の俯瞰図 (全体)	40
3.12	特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ)	41~45
3.13	特許キーワードのコレスポネンス分析 ~サービス分野の変遷	46
3.14	特許キーワードのコレスポネンス分析 ~学問領域の変遷	47
3.15	特許キーワードのコレスポネンス分析 ~研究機関とサービス分野の関係	48

3.16	特許キーワードのコレスポネンス分析 ～研究機関と学問領域の関係……………	49
3.17	論文キーワードのグルーピング分析 ～サービス分野……………	54
3.18	論文キーワードのグルーピング分析 ～学問領域……………	55～56
3.19	特許キーワードのグルーピング分析 ～サービス分野……………	61
3.20	特許キーワードのグルーピング分析 ～学問領域……………	61～62
4.1	共著関係にある組織（共同研究）のネットワーク……………	64
4.2	キーワードのネットワーク……………	65
5.1	サービス研究の分野と学問領域の変遷……………	71
5.2	クラスタルーティングモデル……………	73

表 目 次

1.1	府省庁のサービスサイエンスに対する取り組み	2
1.2	サービス研究の流れ	3
2.1	パルミサーノレポートの提言するイノベーションの8つの形態	7
2.2	サービスドミナントロジックの特徴	11
2.3	海外の研究開発動向	13
2.4	ネットワーク理論の変遷	16
3.1	サービス分野（ドメイン）のキーワード（L1）	22
3.2	学問領域（Discipline）のキーワード（L2）	23
3.3	サービス関連のキーワード（L3）	24
3.4	抽出された論文数と特許数	25
3.5	論文キーワードの再コード化 ～サービス分野（ドメイン）	51
3.6	論文キーワードの再コード化 ～学問領域（Discipline）	52～54
3.7	特許キーワードの再コード化 ～サービス分野（ドメイン）	58
3.8	特許キーワードの再コード化 ～学問領域（Discipline）	59～60
4.1	論文抽出の検索式	64
5.1	サービスサイエンスの基盤となる要素	76
5.2	ビジネスモデル特許の新規性	77

第1章 序論

1.1 研究の背景

サービスサイエンス—この不可思議な言葉を北陸先端科学技術大学院大学（以下、JAISTと略す）の授業で初めて耳にして暫く過ぎた2008年8月に、著者は図らずしも出向先の独立行政法人科学技術振興機構¹（以下、JSTと略す）にてサービスサイエンスの研究プログラムの新規立ち上げ担当者に任命された。サービスサイエンスとは何か、何故、今、国費を投入して研究を行わなければならないのか、そもそも研究者は存在するのか、様々な疑問が頭を過ぎるが、業務として結果を出すためには様々な基礎調査をしなければならない、それが本研究に着手するスタートであった。

サービスサイエンスは、2002年に26名の米国IBM Almaden研究所のメンバーとカルフォルニア大学バークレー校のH. Chesbrough教授が概念として提唱した事端起を發し、2004年12月にIBM最高経営責任者のJ. S. PalmisanoとG. W. Clough ジョージア工科大学長が「全米競争力協議会報告書²（以下、パルミサーノレポートと略す）」の中でその重要性を答申し、2007年8月に成立した米国競争力法においてサービスサイエンスの新興が規定されるに至り、一挙に知名度が高まった。日本でも2006年3月に制定された「第3期科学技術基本計画」には、新興・融合領域研究の重要性が、続けて、2006年7月の「経済成長戦略大綱」（経済産業省）ではサービス産業の革新の必要性が指摘され、経済産業省傘下の事業として、2007年5月にサービス産業生産性協議会³（以下、SPRINGと略す）、2008年4月には産業技術総合研究所内にサービス工学研究センターが相次いで設立され、サービスの生産性向上につ

¹ <http://www.jst.go.jp/>

² <http://www.nga.org/Files/pdf/0707INNOVATIONFINAL.PDF>

³ <http://www.service-js.jp/cms/index.php>

いての研究開発や事例の紹介がなされるようになった。教育面では、2007年に文部科学省が「サービス・イノベーション人材育成推進プログラム」を発足させ、サービス業、サービス研究に係わる人材の育成にも乗り出した。2008年には、「研究開発システム改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（以下、研究開発強化法と略す）」第47条にも言及されたが、2008年8月の段階ではサービスサイエンスの本格的、全国的な研究助成も学会も存在せず、それぞれの研究機関、学問領域（Discipline）において個別に議論されている状態であった。これらの状況を鑑み、文部科学省では2008年に「サービス科学・工学の推進に関する検討会」を設置して、サービスサイエンスの全国的な研究の必要性を答申した。その結果、漸くJSTにて2010年10月から新しく「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」をスタートするに至った。それら、府省庁のサービスサイエンスに対する取り組みを表1.1にまとめた。

表 1.1 府省庁のサービスサイエンスに対する取り組み

<ul style="list-style-type: none"> ➤ イノバートアメリカ（パルミサールレポート） 	:2004.12
<ul style="list-style-type: none"> ◆ サービスサイエンスは21世紀のイノベーションの中心 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 第3期科学技術基本計画 	:2006.3
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 新興・融合領域への対応 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 経済成長戦略大綱（経産省） 	:2006.7
<ul style="list-style-type: none"> ◆ サービス産業の革新 	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ サービス産業生産性協議会（SPRING）設立 	:2007.5
<ul style="list-style-type: none"> ✓ サービス工学研究センター（産総研）設立 	:2008.4
<ul style="list-style-type: none"> ➤ イノベーション25 	:2007.6
<ul style="list-style-type: none"> ◆ サービスイノベーション 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ サービス・イノベーション人材育成推進プログラム（文科省）発足 	:2007
<ul style="list-style-type: none"> ◆ H19年度 6大学、H20年度 7大学 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研究開発強化法（第47条 抜粋） 	:2008
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 「社会科学又は経営管理方法への自然科学の応用に関する研究開発の推進の在り方について、調査研究を行い、その結果を研究開発システム及び国の資金により行われる研究開発等の推進の在り方に反映させるものとする。」 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ サービス科学・工学の推進に関する検討会（生駒委員会） 	:2008
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研究グラントのフィジビリティスタディ（JST） 	:2009
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 問題解決型サービス科学研究開発プログラム 開始 	:2010.10

そもそも、サービスを対象とする研究は決して新しいものではない。例えば、1980年代には C. Gronroos ほか（1984）がサービスマーケティング、1990年代には A. K. Kohli ほか（1990）によりマーケットオリエンテーション、E. Gummesson（1994）

がりレーションシップマーケティングを、近年では、S. L. Vargo ほか（2004）によりサービスドミナントロジック（以下 SDL と略す）という概念が発表されている。その変遷を表 1.2 にまとめた。

表 1.2 サービス研究の流れ

～1980	よちよち歩き時代 サービスマーケティングやサービスオペレーションがプロダクトマーケティングと分離され始めた時代で、サービスに由来する価値が古典的な経済理論から分類され始めた。
1980～1985	急ぎ足の時代 ものと製品を超えたサービスが研究され始めたが、研究はかかなりコンセプチュアルなものであった。アカデミアと実務家のコアグループが形成された。
1985～1992	真っ直ぐ歩き出した時代 サービス関連の学部が相次いで設立され、研究雑誌、論文、書籍などが増えてきた。サービス研究のイベントやセンター、先駆者がUSAとEUに発生。
1993～2000	定量化研究によるツール開発の時代 測定、統計学、意志決定モデル、研究の広がり、深掘り、先鋭化、広がり続けるグローバル化、複数分野にまたがる研究 (Multidisciplinary)、サービスの設計と配達を含む研究対象の広がり、サービス経験、サービスの品質と顧客満足、サービスの回復と技術の注入、サービスコンピューティング、サービスのサプライチェーン、e-サービス
2000～	共通言語形成の時代 多くの新しいサービスモデルやサービスシステムのコンセプトを一体化の動き。世界中で研究分野が広がり、IBMのSSMEDイニシアティブは産業－学会－政府間の相互連携を模索。ものもサービスも含んだ価値創造の観点から、古典的なもの対サービスの論理からサービスドミナントロジック(SDL)に置き換わる。
将来	コミュニケーション時代 サービスイノベーションのための、複数分野にまたがるアプローチ (Multidisciplinary) やサービスサイエンスを学問として支える科学、マネジメント、エンジニアリング、デザイン。結果として、ビジネスシーンと社会においてサービスイノベーションが喚起される。

出典：Vargo ほか（2004） p.3 Table 1 を翻訳加工

確かに多くの経済指標が示すように、国内外でのサービスの比率は高まっているが、古くからマーケティングの分野ではサービスを取り扱ってきており、何故、今、「サービスをサイエンスする」必要があるのか、これまでのサービス研究とはどのように違うのか、強いてはサービスサイエンスとは何が新しく、何を指向しているのかという単純な疑問が湧き上がる。本研究は、著者がサービスサイエンスの研究プログラムを新たに設計するにあたり、それらの疑問からスタートした。

1.2 研究の目的とリサーチ・クエスチョン

サービスサイエンスの提唱者の一人である J. Spohrer は、以下の理由からサービスイノベーションの必要性を主張している。

- ① 経済指標（例えば、GDP）におけるサービスの比率が高い
- ② 経済指標だけではなく、環境への配慮や持続性などが重要視されるように社会システムが変革してきたこと
- ③ グローバル化が急速に進み社会の複雑性が増し価値観の多様化が進んだこと
- ④ ICT の発達により、大量の情報を扱えるような技術的基盤が整ったこと

そのためにサービスの受け手の満足度の定量化、サービスイノベーションを支える新たな学問領域 (Discipline) としてのサービスサイエンスの確立を主張しているが、その方法論についての言及は無く、また、従来の「サービスマーケティング」とどのように違うのかも明らかでない。一方で、J. A. Schumpeter のイノベーションの 5 つの定義に従うならば、サービスの高効率化を目指すプロセスイノベーション、効果を高めたり、新たなサービスを創出したりするプロダクトイノベーションは、サービスサイエンスを意識せずとも多くの分野で活動、研究されていると考えられ、その典型的な事例として、SPRING の選定するハイサービス日本 300 選が挙げられる。

そこで、本研究ではサービスに係わる論文、特許の抄録・書誌情報から、キーワードや著者、研究分野や研究機関などの関連性を科学計量学的分析およびネットワーク分析から可視化し、これまでどのようなサービス研究がなされたのか検討することとした。そこでは、これまで定性的、定量的な分析がほとんど行われて来なかったサービス研究の全体像に対して、研究者の存在、研究分野の設定、それを支える学問領域 (Discipline) と現場の関連などが新たに発見されるはずであり、サービスサイエンスがどのように創発されてきたかを明らかにすることを本研究の目的とする。

以上の背景と目的をもって、以下のリサーチ・クエスチョンを設定した。

メジャー・リサーチ・クエスチョン (MRQ)

サービスサイエンスはどのように創発されてきたか？

サブシディアリー・リサーチ・クエスチョン (SRQ)

SRQ 1: どのようなサービス分野でサービス研究がなされてきたか？

SRQ 2: どのような学問がサービス研究を推進してきたか？

SRQ 3: サービス研究を促進してきたものは何か？

1.3 研究の方法

サービス研究に係わる論文、特許の抄録・書誌情報から、キーワードや著者、研究分野や研究機関などの共起性とネットワーク性を科学計量学的に分析することによって、サービスサイエンスの創発の過程を定量的、俯瞰的に検討することとした。

具体的には、著者が勤務（当時）するJSTの論文抄録データベースJSTPlus⁴（1981年～：約2,160万件）およびJMEDPlus⁴（1981年～：約534万件）と特許抄録データベースPATOLIS⁵を対象に、TrueTeller⁶パテントポートフォリオ⁶（以下、TrueTellerと略す）で俯瞰的分析を行い、AnviSeers⁷でネットワーク分析を行った。また、個別研究者へのインタビューを通じて、サービス研究に取り組む現場の生の声を聴取し、科学計量学的分析およびネットワーク分析を補足、裏付けることとした。

1.4 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。第1章序論では研究の背景となるサービスサイエンスの最近の動向についてまとめ、第2章ではサービス研究の先行研究レビューを行い、その多様性、複雑性について提示する。第3章では科学計量学的分析の結果を、第4章ではネットワーク分析の結果をまとめる。第5章では結論として本研究における発見事項をまとめるとともに、サービスサイエンスの創発に関する理論的、実務的含意を述べ、最後に今後の研究への示唆を示す。

⁴ JSTが所有する科学技術データベースで、1981年4月～2009年10月の逐次刊行物、公共資料・会議録を含む <http://pr.jst.go.jp/jdream2/search.html>

⁵ (株)パトリス <http://www.patolis.co.jp/>

⁶ (株)野村総合研究所 http://www.nri.co.jp/products/sangyo/kiban/trueteller_patent.html

⁷ JST <http://pr.jst.go.jp/anviseers/index.html>

第2章 先行研究レビュー

2.1 はじめに

本章ではサービスサイエンスの概念をまとめるとともに、経営学や工学などの様々な学問領域（Discipline）からのサービス研究をレビューし、その現状をまとめた。また、本研究では論文・特許の抄録と書誌情報から、キーワード、研究機関、研究者などの共起性を分析する予定であり、ここでは論文をノード、その関連性をリンクと見なすことができるので、ネットワーク理論の先行文献についてもレビューし、サービス研究の現状とサービスサイエンスとの関係について言及する。

2.2 パルミサーノレポートの視点

パルミサーノレポートは、多くの国が市場経済を採用し、コストや質という面で米国と競争可能になっている 21 世紀の世界において、コンペティティブ・エッジ（競争の優位性）を授けてくれるのはイノベーション以外にはないと結論づける一方で、米国は優れた研究所や大学、有能な労働者、安定した政府、強力なテクノロジー基盤を有し堅固な土台の上に立っているとはいうものの、イノベーションによる生産性向上や生活水準の向上を目指して新たに台頭してきた世界各地のイノベーション・ホットスポット（インド、中国、ロシア、イスラエル、シンガポール、台湾、韓国など）からの厳しい競争に直面して、この土台が揺るぐ可能性もあると警告している。この環境分析に続いて、米国がより高い水準のイノベーションに牽引された経済成長を達成するためには、

- ① イノベーションの新しい形態

② 競争の激化

③ イノベーション機会の見込みの要因

を考慮しなければならないと提言している。具体的には、表 2.1 の 8 つの形態のイノベーションの必要性を提言している。

表 2.1③の製造業とサービスの融合として、製造業のビジネスモデルにソリューションビジネスなどサービス業を含むものが増加していることを指摘しており、例として、ゼロックス社のコピー機診断ソフトウェア、フォード社のコンピュータによる安全試験、ボーイング社の飛行シミュレーションソフト、ウォルマート社の商品追跡システム、GE エアクラフト社などジェットエンジン製造企業のサービス提供、無線通信製造企業のデータ提供サービス、IBM の IT サービスを挙げて、サービスを科学的にアプローチすることの重要性を主張している。

表 2.1 パルミサーノレポートの提言するイノベーションの 8 つの形態

	視点	内容
①	ユーザーと生産者に基盤を置いたイノベーション	・生産者サイドのみが産み出すイノベーションからユーザーと生産者の相互作用により産み出されるイノベーションへのシフトを強調(半導体生産やソフトウェア開発など)
②	私的領域と公的領域の性格を持つ知的財産	・知的財産の保護はベンチャー企業にとっては特に重要 ・特許の共同利用、アクセスが開放されたデータベース、国際標準設定などを含む進歩的な知財制度の構築が今後のイノベーション発生を促すのに必要
③	製造業とサービス業	・製造全工程のなかで製造工程とサービス工程が密接、かつ不可分に結合(ゼロックス社やIBM社などのビジネスモデル)
④	確立された学問分野と複数分野にまたがる研究プログラム	・イノベーションは学問分野の境界領域に生じるために、新しい知識と学習するネットワークが必要
⑤	公共部門と民間部門のイノベーション	・競争原理の導入により財政支出削減 ・民間部門ではできない長期的なイノベーションを引き起こす役割
⑥	中小企業と大企業	・根本的なイノベーションを引き起こす中小企業の役割 ・技術開発において中小企業と大企業との間の補完関係の存在(ファイザーアンドマック社などの医薬品メーカーやマイクロソフト社などのIT企業とベンチャーとの連携)
⑦	安全保障と科学研究の開放	・イノベーションによって得られた知識をテロリストなどが入手し悪用する恐れ ・米国内の安全保障上の命題とこれまでの科学技術に関する外国への開放的な態度の間のバランス必要
⑧	ナショナリズムとグローバル化	・外国と積極的に連携してイノベーションを行うことが米国のイノベーション能力向上の近道

出典：福田（2005） p.3 図表 1 より引用

2.3 IBM の提唱するサービスサイエンス

サービスは、グローバル化、社会システムの変化、技術の発展などにより、スケール、複雑生、相互関連性においてかつてないレベルまで発展し、以下のようにイノベーションの代名詞になると主張している。

- ① 新たに、人、技術、組織と情報の組み合わせであり、
- ② 価値を創造し、提供者、被提供者、他のステークホルダーに価値を提供するシステムー「サービスシステム」として捉え、
- ③ サービスシステムこそがビジネス、政治、家族、その他の独立した仕事の中心をなすものである。

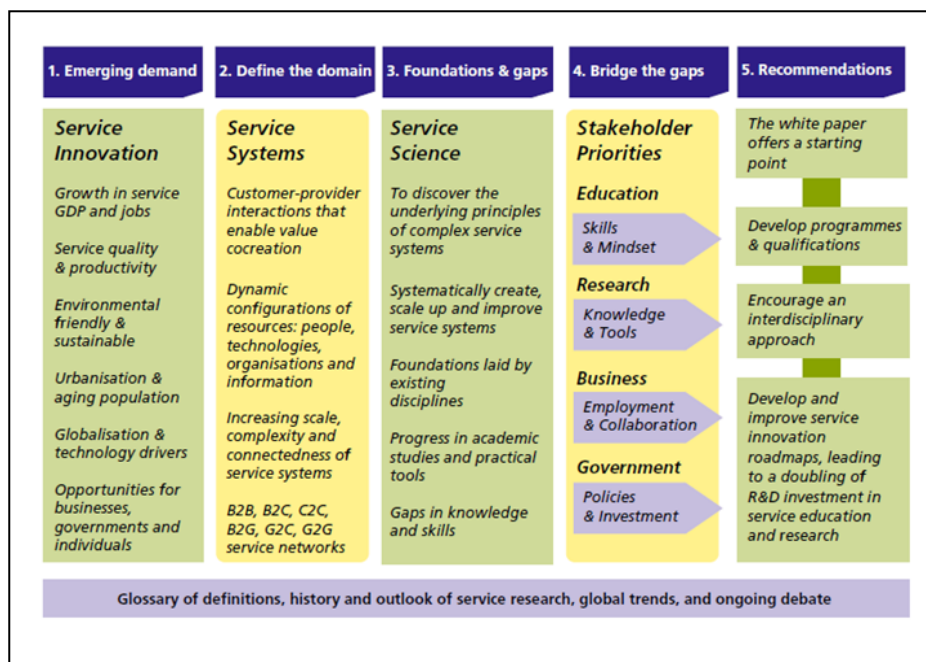


図 2.1 サービスシステムーサービスサイエンスーサービスイノベーションの関係
 出典：ケンブリッジ大学のホームページより引用

既に、サービスシステムに関係する知識や経験が多く存在するが、それぞれは未だ相互の関連・連携がなされていないこと、その事例として、製造業はサービス指向のビジネスを実践しているし、医療産業はものづくりから多くを学んでいるが、実際に

は知識とスキルの間には大きなギャップが存在することを指摘している。それ故、サービスシステムを科学的に扱う必要性があり、多種多様なサービスシステムに横たわるロジックを発見し、サービスイノベーションのために共通な言語、共有できるフレームワークを確立することをサービスサイエンスと定義して、サービスシステムとサービスサイエンスの関係を図 2.1 のように経時的にまとめている。さらに、サービスサイエンスの確立のためには、学問的な分野融合型（Interdisciplinary）なアプローチとともに実社会との連携の必要性を、また、それらの関係を成立させるために必要な要素として教育や政府のサポートなども主張しているが、具体的な方法論には言及していない。現在は個別の学問領域（Discipline）が分離されている状態であるが、サービスサイエンスに必要な学問の融合の状態として、Cambridge 大学と共同で図 2.2 のような 3 つの概念を提案している。

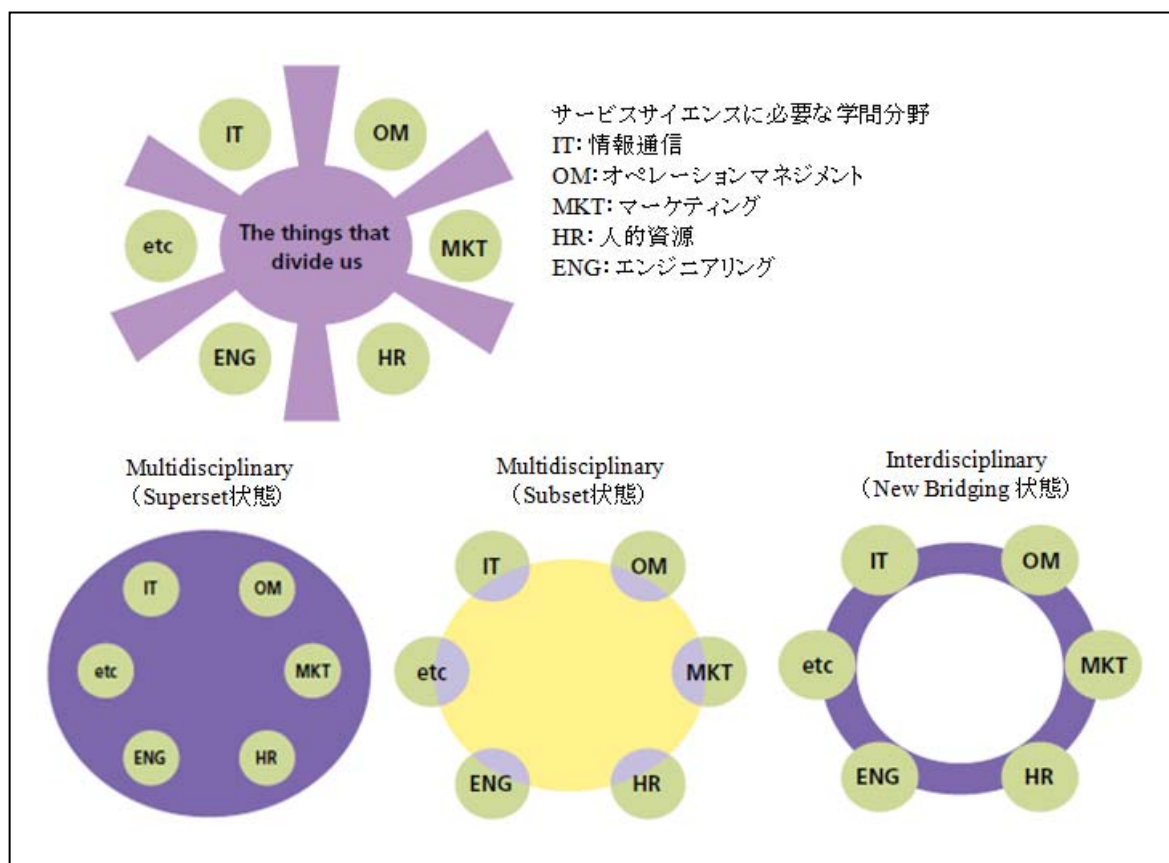


図 2.2 学問領域（Discipline）融合のモデル

出典：ケンブリッジ大学のホームページより翻訳加工

2.4 経営学の視点

2.4.1 ものづくり経営学からのアプローチ

藤本ほか(2009)は、ものづくり経営の観点からサービスの効率化を研究している。具体的には、ものづくりの工程管理と同じく、

- ① サービスプロセスを個々の原単位に分解して、
- ② それぞれの原単位の効率化を図るとともに
- ③ その流れをスムーズにすることで、

サービスの効率化が図れるとして、郵便配達、コンビニエンスストアの改善事例を報告している。そこでは、結果的に顧客満足（CS：Customer Satisfaction）だけでなく、従業員満足（ES：Employee Satisfaction）も得られたとしている。

さらには、サービスは複雑な機能、高度な品質要求の集合体で制約条件も多いが、プロセスを原単位に分解し、ものづくり経営の「インテグラル：摺り合わせ」の概念を導入することで設計可能とし、日本の得意技となり得るとしている。

2.4.2 サービスドミナントロジック（Service Dominant Logic：SDL）

従来の経営学では生産のアウトプットとしての製造物の交換価値に重きを置いていたが、近年、提供者と顧客間での価値や関係性を共に創る－共創に重きを置くようになってきた。前者の場合は対象が有形資産であるのに対して、後者のそれはサービスのような無形資産であり、交換価値から使用価値あるいは利用価値が重要となるように考えられている。SDLでは、従来の物中心の考え方とサービス中心の考え方で表2.2に示した6つの定性的、定量的な違いと8つの概念を導入している。

- ① 特殊なスキルと知識の応用が基本的な交換単位である
- ② 間接的な交換は基本的な交換単位を隠している
- ③ ものはサービス提供のための伝達手段である
- ④ 知識は競争優位のための基本資産である
- ⑤ 全ての経済はサービスの経済である

- ⑥ 顧客は常に共創の相手となる
- ⑦ 企業は価値を創造する計画を提供できるだけである
- ⑧ サービスを中心とした視点は顧客志向で関連例を重視している

表 2.2 サービスドミナントロジックの特徴

	従来の物中心・優位の考え方	新しいサービス中心・優位の考え方 (Service Dominant Logic)
主な交換単位	物に対する価値交換。物は主に数えられる資産として提供される	知識やスキルなどの特別な能力の利益の獲得に価値が支払われる。あるいは、サービス、知識、スキルなどは定性的な資産となる
物の役割	物は数えられる資産で最終製品。マーケットが扱い、形、場所、時間、位置づけなどを変更する	物は知識に基づいた有効な資産の伝達の役割を果たす。物は製品の中間体として位置づけられ、価値共創プロセスの中で、顧客に使用される。
顧客の役割	顧客は物の需要者。マーケットは物を分類し、浸透させ、配達し、価値を高める。顧客は数えられる資産。	顧客はサービス共創の担い手。マーケティングは、顧客との相互作用を形成するプロセス。顧客は主として数えられない資産であり、数えられる資産の機能を果たすに過ぎない。
価値の決定と意味	価値は生産者によって決められ、数えられる資産(物)に予め付与されている。交換価値として定義される	価値は顧客により、使用価値として認められ決められる。有益なアプリケーションの結果としての価値は時として数えられる資産に変換される。提供者は価値提供の機会を作るのみ。
提供者と顧客の相互作用	顧客は数えられる資産であり、資産との取引を形作る役割を担う。	顧客は主として数えられない資産であり、関係性の交換や共創の参加者として積極的な役割を担う
経済成長の源泉	富は余剰の有形資産や物から得られ、所有すること、制御すること、数えられる資産を作り出すことから成り立つ。	富は特殊な知識やスキルを使い交換することで得られ、数えられない資産を使用する権利として位置づけられる。

出典：Vargo ほか（2004）p.7 Table2 を翻訳加工

これら経営学の視点は、機能が複雑で高度な品質要求の集合体であり制約条件も多いサービスを、新たな視点で捉え分析しているものの、未だ、単一の学問としての経営学の域を出ていないように思える。

2.5 サービス工学からのアプローチ

このグループはサービスを現実の社会に役立つ製品—人工物として考え、その機能

と構成過程をできるだけ明示的、工学的に表現し、設計することに主眼をおいて、その学問体系を「サービス工学」と位置づけている。吉川（2008）はサービスとサービス工学を以下のように定義している。

- ① 人は機能を発現する能力を持つ
- ② すべてのものは機能を持つ
- ③ 機能は人にとっての意味あるいは価値として認識される
- ④ 自然も人工物も機能を持つが人工物の機能の中には製作者の意図によるものが含まれる
- ⑤ 物の価値は物体そのものにあるのではなく、それが持つ機能にある
- ⑥ 機能は潜在し行動あるいは使用によって顕在化するが、行動あるいは使用の態様により異なる機能が顕在する
- ⑦ サービスとは顕在機能である
- ⑧ サービスは産業の成立以前から存在する人固有のものであり、人が社会をつくることの最大の動機であった
- ⑨ 人工物としての工業製品は意図した機能の担体であるから、製造業とサービス業とは独立したものではなく、相互に複雑に関係し合う
- ⑩ 製造業の作る製品はサービスを強化あるいは増幅するためのものであるから、理想的にはサービス産業は製造業をその内に含む

この概念を基に、下村ほか（2005）はサービスを原単位のパーツに分解して、CADを使っての再構築（設計）を試みている。また、大武（2009）は人のモデル化やヒト脳神経シミュレーションなどを通じて、サービスの効果・効用を定量化しようとしており、経営学からスタートしたサービス研究を工学的に支える研究と位置づけられるが、それらの融合は緩やかなものに留まっている。

2.6 海外の研究事例

ここでは海外のサービスサイエンス研究動向について調査した。具体的には、米 NSF(National Science Foundation)、英 The Royal Society、独 Fraunhofer Institute、

そして米のサービスマーケティング学会である 18th Annual Frontiers in Service Conference, 2010 における研究プロジェクトの数と方向性を調べた。その結果を、表 2.3 に示した。

NSF では、「Service Enterprise Systems」と題したプログラムを 2000 年よりスタートしており、2008 年までに 137 のプロジェクトが終了あるいは継続している。プログラムの開始は、IBM のサービスサイエンスの提唱（2002 年）、パルミサーノレポート（2004 年）よりも早く、サービス分野に OR（Operations Research）などの数学的なアプローチを導入して効率化やコスト削減を図っている。一方で、EU に目を転じると、プロジェクトの数は少ないものの公的なサービスを対象とした研究が多く、自然科学的なアプローチと SDL との融合を目指した研究が注目される。最新のサービスに関する国際学会 18th Annual Frontiers in Service Conference では、マーケティングの発表が多く、実際の研究と学会活動の非連動性が特徴的である。

表 2.3 海外の研究開発動向

国	プロジェクト参照元	件数	ポイント
米	National Science Foundation(NSF): Service Enterprise Systems Programのプロジェクト (JST/CRDSG-Tec報告書より)	113件	○公共的サービス・金融・物流等の分野を対象とした研究が多い ○ORの適用が大半
EU	Framework Programme 6(FP6), Framework Programme 7(FP7) 「サービスイノベーション」関連プロジェクト (JST/CRDSG-Tec報告書より)	19件	○多くは、空港、医療など、公共サービスが対象 ○サービスに情報通信技術を応用して、質・効率の向上を図るものが中心
英	The Royal Society: "Hidden wealth: the contribution of science to service sector innovation" (報告書より)	16件	○民間企業・公的サービスのうち、革新的なサービスの事例を紹介。サービスに情報通信技術を応用した事例が大半 ○サービス産業(公的サービスを含む)における、STEM(科学・技術・工学・数学)の重要性の指摘 ○STEM人材育成、大学研究機関と企業との協働、サービスに関する公的研究支援制度の必要性の提言
独	Faunhofer Institute for Industrial Engineering (Fraunhofer IAO) (ホームページより)	17件	○Service and Human Resources Managementの研究領域 →Service Management, Development of New Services等をテーマとした研究 ○マーケティング、マネジメント ○サービスドミナントロジック、サービスの国際展開 ○現場を対象としながらも、研究成果の水平展開目指す or 横断的研究
	"Frontiers in Services"(国際学会) (アブストラクトより)	81件	○世界中のサービス研究が毎年集う学会 ○マーケティングをテーマとしたものが多い

2.7 サービスサイエンスの俯瞰的研究

様々な視点からサービスが研究されているが、サービスサイエンスそのものを俯瞰的に把握使用とする研究も存在する。

日高（2010）はサービスサイエンスの研究・実践の現状を

- ① サービスマーケティング
- ② サービス工学（エンジニアリング）
- ③ サービスマネジメント
- ④ サービス経済への変遷に関する研究
- ⑤ 文化人類学的アプローチ
- ⑥ ビジネスモデルの変革
- ⑦ サービスイノベーションのためのインフラストラクチャの研究
- ⑧ サービスサイエンス教育プログラム

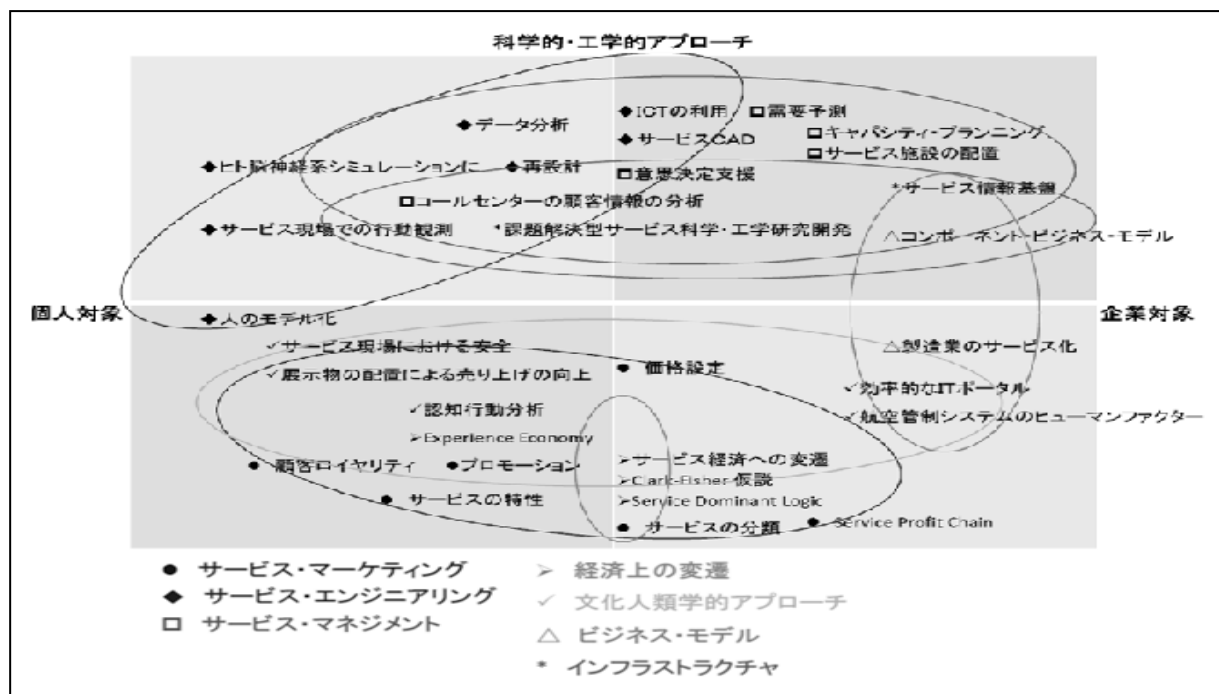


図 2.3 サービスサイエンスの業界地図

出典：日高（2010）p.47 図1より引用

に分類して、各々の代表的な研究を紹介しているが、サービスサイエンスのコアとなる学問領域 (Discipline) は未だ確立していないと結論づけている。その概念を図 2.3 に示した。また、橋本ほか (2008) はサービスイノベーションについて、論文の書誌情報、アブストラクトから俯瞰マップを作成し、研究の対象となる分野や課題を抽出しているが、あくまでもイノベーションの観点であり、サービスサイエンスには言及していない。

2.8 サービスの効率化、改善の事例

直接的なサービス研究ではないが、現場で多くの改善—効率化、高度化の活動も報告されている。例えば、SPRINGでは、「創意工夫に満ちた先進的な事例の選定・公表」として、サービスイノベーションのベストプラクティスとして「ハイサービス日本 300 選⁸」を選定して公表している。

2.9 ネットワーク理論

2.9.1 ネットワーク理論の変遷

オイラーのケーニヒベルクの橋に端を発するグラフ理論は、ネットワークのトポロジー解析の基礎となっており、人と人との知り合い同士の関係、回線で結ばれたコンピュータ、高速道路、取引で結ばれた会社と消費者、生化学反応で結ばれた体内分子、ニューロンで繋がる神経細胞など、点 (ノード) と線 (リンク) で結ばれるものは、全てグラフ (ネットワーク) として表現される。

しかし、それぞれのシステムには独自の性質があり、ランダムな出会いや意識的な決断によるリンクと化学反応などの自然法則に支配されているリンクから生じたネットワークを一概に論じることはできない。これまでに提唱されているネットワーク理論の変遷を表 2.4 にまとめた。

バラバシ (2002) の最新のフリースケールネットワーク理論によると、ネットワークの特徴として以下のことが指摘されている。

⁸ サービス産業生産性協議会, <http://www.service-js.jp/cms/index.php>

- ① ごく少数のノードが大部分のリンクを持ちその他多くのノードは少数のリンクしかもたない
- ② そのノードごとのリンク数はべき法則に従う
- ③ そして個々のネットワークは独自のべき指数をもち、その値はたいてい2～3になる

表 2.4 ネットワーク理論の変遷

オイラー	グラフ理論	1800年代
ポール・エルディシュ アルフレッド・レーニー	ランダムネットワーク理論	1957年
ダンカン・ワッツ スティーブン・ストロガッツ	クラスター係数のモデル	1998年
アルバート=ラズロ・バラバシ	フリースケールネットワーク理論	2002年

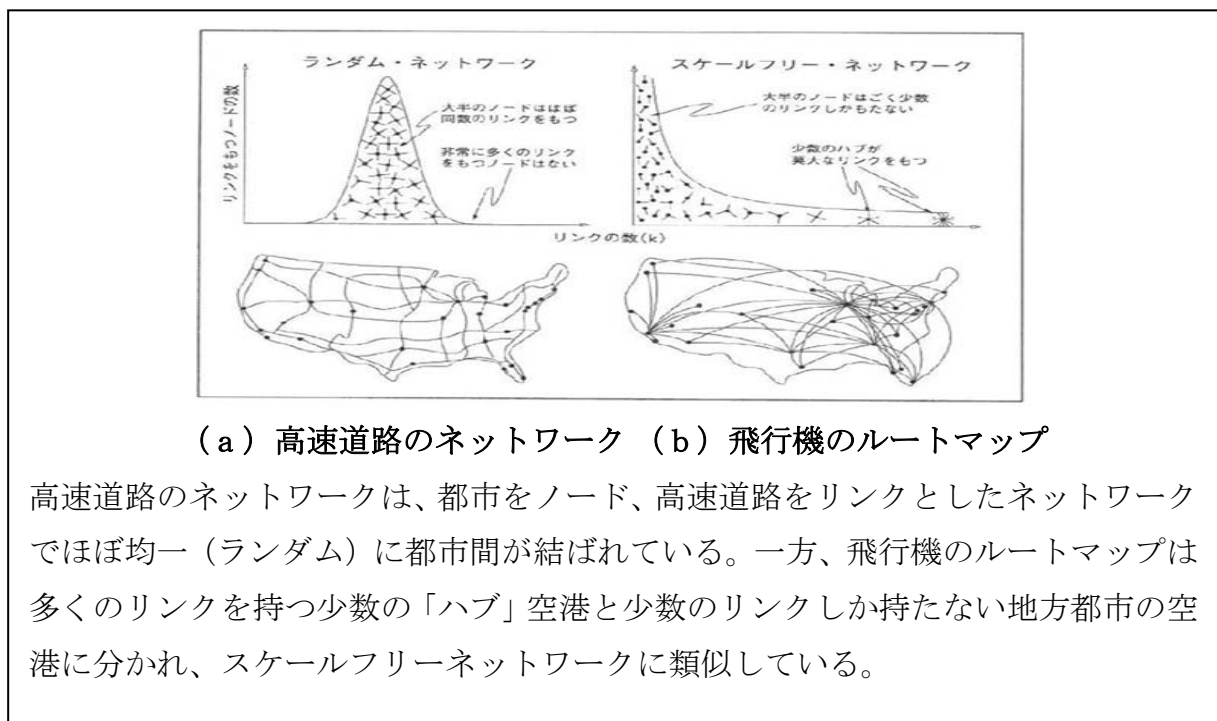


図 2.4 ランダムネットワークとフリースケールネットワーク

出典：バラバシ（2002）p.103 図 6-1 より引用編集

大部分のリンクを持つごく少数ノードをハブと呼び、インターネットの世界では Yahoo や Google、Amazon がそれに相当し、飛行機のルートマップと高速道路のネットワークの違いで、図 2.4 のようにフリースケールネットワークを説明している。

2.9.2 ネットワークの成長モデル

バラバシ (2002) はフリースケールネットワーク理論の中で、ネットワークの成長過程についても指摘している。ネットワークは新たにノードを付け加えることで成長していき、それぞれのノードの競争力はそれぞれのシステム内で「何が魅力的か」を定量化した「適応度」に依存するとして、

$$\text{「優先的選択」} = \text{「既に獲得しているリンク数」} \times \text{「適応度」}$$

と仮定し、ハブの出現を予測している。そのシミュレーション結果を図 2.5 に示した。

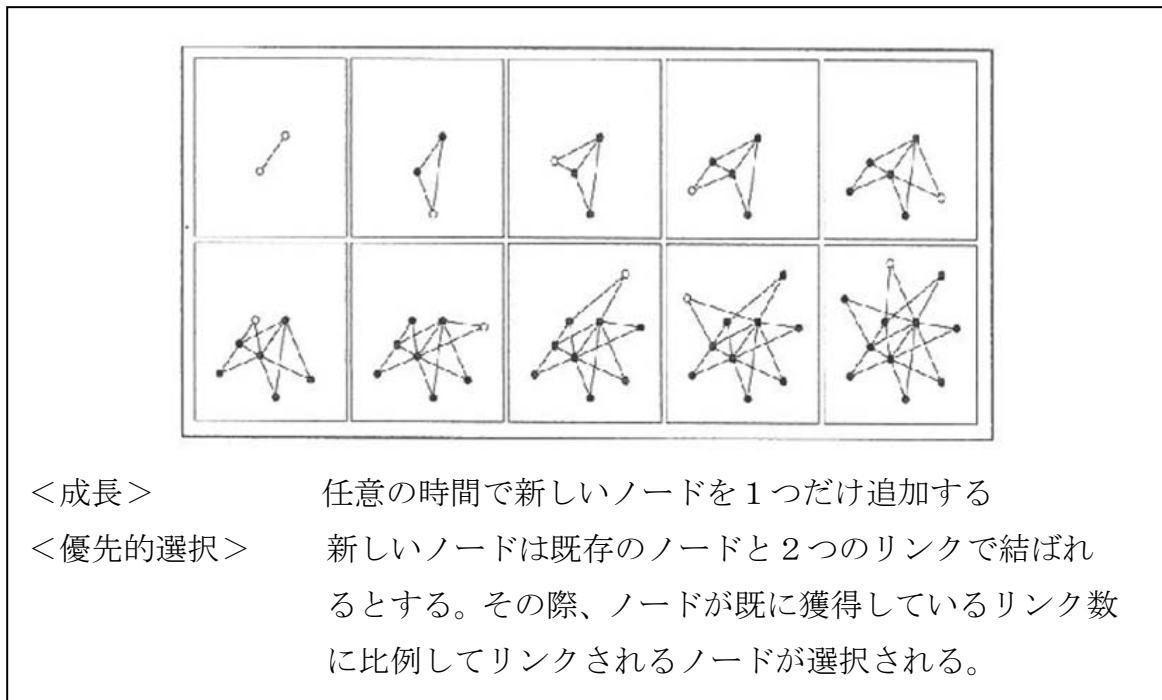


図 2.5 「優先的選択」によるフリースケールネットワークモデル

出典：バラバシ (2002) p.127 図 7-1 より引用編集

2.10 まとめ

サービス研究はパルミサーノレポート（2004年）以前の1980年代にマーケティングの分野で始まり、経営学や設計・工学など様々な学問領域（Discipline）が取り組んできており、また、様々な現場のサービスの改善も活発に行われていることが確認された。海外でも多くのサービス研究が行われていることが明らかになったが、それぞれは単一の学問としての取り組みであり、異分野融合型の学問領域としてのサービスサイエンスの概念に整合する具体的な研究事例は見いだされなかった。

また、様々な社会事象を説明可能とした最新のフリースケールネットワーク理論においても、サービスサイエンスのような新しい学問領域の創発についての報告例はない。

したがって、論文・特許の抄録・書誌情報の共起性とネットワーク性から、サービスサイエンスの創発を明らかにすることは、その結果自体が新しく、学術的意義も高い。また、サービス研究の進捗により現場のサービスが改善されて行けば、社会的、経済的意義も高まる。

第3章 科学計量学的分析

3.1 はじめに

第2章では、様々な学問領域（Discipline）でサービスが研究されてきていることを先行研究レビューから示した。例えば、経営学ではサービスプロセスを分析し、工学ではサービスの設計を試み、また、実際の現場では様々な観点からサービスイノベーションが実行され、多大な経済的、学術的努力が払われていることが明らかになった。しかし、それらを包含するような概念としてのサービスサイエンスの存在は先行文献の調査からは見あたらない。そこで、本章では、サービス研究に係わる論文・特許の抄録、書誌情報を科学計量学的に分析することによって、サービス研究の進化、強いてはサービスサイエンスの創発の過程を俯瞰的、定量的に検討することとした。

サービス研究に係わる論文・特許の科学計量学的研究は、NRI サーバーパテント社の TrueTeller を用い、著者が勤務（当時）する JST の科学技術データベース JSTPlus（1981年～：約2,160万件）および JMEDPlus（1981年～：約534万件）と特許抄録データベース PATOLIS を対象に以下の手順で行った。

- ① データベースからサービス研究に係わる論文・特許を抽出する
- ② そのキーワード、書誌情報のテキストマイニングから、対象とする研究分野や学問領域（Discipline）などの共起性分析を行い座標上にマッピングする
- ③ さらに、キーワードの再コード化、クラスター化を行う

この分析により、サービス研究の対象や携わる学問領域（Discipline）、研究者や研究機関などの関連性などが経時的な変遷として明らかされることが期待される。また、特許抽出においては論文で得られたキーワードを特許用語に変換して同様の作業を

行った。なお、本論文ではサービス研究がサービスサイエンスを支え、創発の源泉となると仮定して、サービスサイエンスも含むサービス研究の全体を分析の対象とした。

3.2 データの抽出

3.2.1 集合の設定

サービス研究の対象は多岐にわたり、また、様々な学問がサービスの研究に着手していることが判明しており、本検討に際してもその全体集合を把握することは困難かつ重要な作業である。

そこで、図 3.1 のようにサービス分野（ドメイン）と学問領域（Discipline）を別集合と考え、最終的にキーワードとしてサービスを掛け合わせることで論文の抽出にあたった。具体的には、図 3.1 の $S=a+b+c$ の集合に属する論文・特許を分析の対象とした。

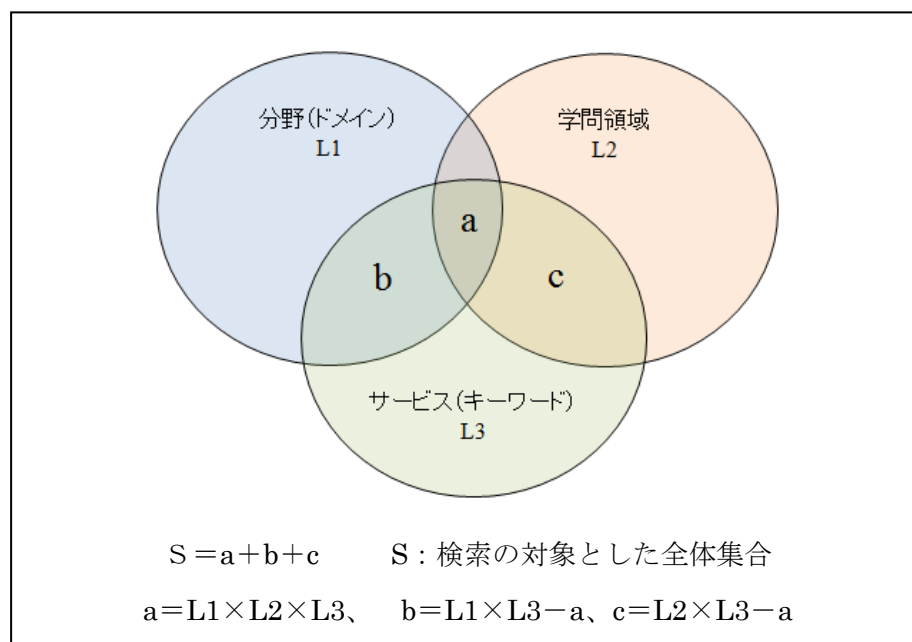


図 3.1 論文検索の集合（概念）

3.2.2 母集団の抽出

まず、これまでの文献調査などからサービスに係わると思われる 9 分野（ドメイン）を大まかに設定し、その分野に関係すると考えられるキーワードを JST の科学技術用

語シソーラス（キーワード集）⁹から抜粋して一次検索を行った。さらに、抽出された論文に付与されているキーワードで初期設定に含まれないキーワードを新たに追加して、サービス分野（ドメイン）L1に相当するキーワードを設定した。結果を表3.1に示した。なお、表3.1で、CTはJST科学技術用語シソーラス用語、STは準シソーラス用語、ALはそれ以外のキーワードを意味するが、キーワードの属性はTrueTellerの検索に影響しない。

次に、表3.1のキーワードで抽出された論文に付与されたキーワードから、サービス研究の学問領域（Discipline）L2に関係すると考えられるキーワード（検索式）を頻度の高い順に抽出・設定した。その結果を表3.2に示した。

最後に、JST科学技術用語シソーラス（CT）、準シソーラス（ST）に含まれるサービスに係わるキーワードL3を設定した。その結果を表3.3に示した。

本論文で対象としたJSTPlusは公開されている会議録、予稿集を含む科学技術全分野（医学系含む）に関する論文、雑誌の文献情報データベースで、国内約10,000誌、海外約4,000誌を網羅し（日本37%、アメリカ29.4%、イギリス10.1%、オランダ7.7%、ドイツ6.0%、ロシア2.6%）、それぞれの分野の専門家が翻訳して（英語60.6%、日本語32.5%、ロシア語3.0%、ドイツ語2.7%、フランス語0.8%）、日本語のアブストラクトとして収録されている。従って、データの抽出は表3.1、表3.2、表3.3に指定した日本語キーワードで行った。また、JMEDPlusは日本語で発表されている医学、薬学、歯科学、看護学、生物科学などに関する文献情報データベースで、JSTPlusを補うかたちで使用し、重複したデータは相殺した。

⁹ <http://pr.jst.go.jp/jdream2/onlinehelp/index.html>

表 3.1 サービス分野（ドメイン）のキーワード（L1）

領域(ドメイン)	キーワードと検索式
サービス産業	(コールセンタ/ST+保守管理/CT+予約/ST+代行/AL+コンシェルジェ/AL+金融サービス/AL+観光業/AL+流通/CT+レジャー/CT+飲食業/AL+観光/CT+ホテル/CT+サービスイノベーション/ST+サービスモデル/ST+サービスロボット/ST+サービス業/CT+サービス工学/ST+サービス設計/ST+サービス品質/ST+サービス品質保証/ST+サービス品質保証制度/ST+サービス連携/ST+アフターサービス/CT+情報サービス/CT+精神衛生サービス/CT+金融/CT) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
ものづくり	(ものづくり/ST+製造業のサービス化/AL+試作サービス/AL) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
医療・福祉	(デジタルデバイド/ST+ケアカンファレンス/ST+ケアマネジメント/CT+ケアシステム/ST+ケアプラン/ST+地域社会/CT+コミュニティ/CT+年金/CT+保険/CT+少子化/ST+労働環境/CT+健康維持活動/ST+健康維持行動/ST+精神衛生/CT+身体的健康/AL+肉体的健康/AL+体調/ST+アンチエイジング/ST+健康寿命/ST+在宅看護/CT+身体能力/ST+自立支援/ST+ユニバーサルデザイン/ST+ターミナルケア/CT+クオリティオブライフ/CT+動線計画+医療施設/CT+育児/CT+医療施設/CT+医療施設/CT+患者管理/CT+健康/ST+健康管理/CT+在宅看護サービス/ST+保育/ST+育児/CT+僻地医療/ST+地域医療/CT+救急医療/ST+救急医療サービス/ST+小児救急医療体制/ST+小児救急医療/ST+精神医学救急医療サービス/ST+精神科救急医療システム/ST+精神科救急医療業務/ST+二次救急医療/ST+病院救急医療サービス/ST+医療サービス/ST+医療サービス提供/ST+医療システム/ST+医療ロボット/ST+社会福祉/CT+在宅看護/CT+訪問介護/CT+ターミナルケア/CT+ナイトケア/CT+患者管理/CT+介護サービス/ST+家族介護/ST+介護環境/ST+介護福祉/ST+介護保険サービス/ST+患者介護/ST+高齢者介護/ST+痴呆介護/ST+老老介護/ST) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
環境・交通	(エコスペース/ST+エコタイプ/ST+エコタウン/ST+エコドライブ/ST+生物多様性/CT+交通混雑/CT+オンデマンド*(交通+輸送)+オンデマンドバス/AL+デマンドバスシステム/CT+交通信号機/CT+ヒートアイランド/CT+コジェネレーション/CT+航空輸送/CT+管制塔/CT+交通管制/CT+航空交通管制/CT+交通管制システム/ST+ゼロエミッション/ST+自立循環型住宅/ST+循環型社会/ST+太陽電池/CT+屋上緑化/ST+水質管理/CT+大気汚染/CT+大気汚染管理/CT+地球温暖化/CT+オゾン層破壊/ST+道路/CT+自動車/CT+燃料電池/AL+鉄道/CT+コンパクトシティ/ST+生態系/CT+港湾/CT+河川/CT+緑化/CT+空気調和/CT+害虫/CT+有害動物/CT+自然保護/CT+モデル環境/CT+河川環境/CT+海洋環境/CT+自然環境/CT+都市環境/CT+住環境/CT+地球環境/CT+交通/CT) and(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
安心・安全	(避難誘導/ST+犯罪予防/CT+保安/ST+消防/CT+(近所+地域+郊外+住宅地+住宅街+住民+通学路+付近)*見回り+不審者/AL+犯罪者/AL+都市災害/ST+仮設住宅/ST+被災/CT+地震/CT+津波/CT+津波災害/ST+火災/CT+労働環境/CT+労働安全/CT+労働安全衛生マネジメントシステム/ST+リスク管理/CT+化学物質/CT+安全ファクター/CT+安全管理/CT+安全維持/ST+安全医学/ST+安全衛生/ST+安全確保/ST+安全管理/CT+安全工学/CT+安全対策/CT+安全設計/CT+安全教育/CT) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
研究開発管理	(テクノロジーアセスメント/ST+テクノロジートランスファ/CT+ファンド/CT+研究開発サービス/AL+研究援助/ST+オープンイノベーション/AL+特許/CT+技術管理/CT+研究管理/CT+特許管理/CT) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
コミュニケーション	(選挙/ST+図書館/CT+美術館/CT+博物館/CT+科学館/ST+公園/CT+天気予報/CT+文化遺産/ST+年金/CT+税/CT+インフラストラクチャー/CT+社会参加/ST+クオリティオブライフ/CT+ボランティア/CT+雇用/CT+個別指導/ST+生活満足度/ST+インフラストラクチャー/CT+政策/CT+外国語/CT+翻訳【言語】/CT+人材育成/CT+人材開発/ST+教育システム/CT+教育/CT+行政サービス/ST+行政評価/ST+電子自治体/ST+電子行政/ST+公共サービス/CT) AND(PY=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)
法律	(法律相談/AL+訴訟/CT+弁護士/ST+紛争/ST+製品責任/CT+損害賠償/ST+補償と賠償/ST+弁理士/CT+法律サービス/AL+法的サービス/AL+税務/AL+税*業務/AL+法務/AL+(法律+法的)*業務) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)

表 3.2 学問領域 (Discipline) のキーワード (L2)

要素技術分類	キーワード及び検索式
1	<p>(クラウドコンピューティング/AL+データマイニング/AL+バイオセンサ/AL+パターン解析/AL+パターンマッチング/AL+パターン形成/AL+パターン抽出/AL+パターン認識/AL+パターン分析/AL+パターン分離/AL+パターン分類/AL+薬学/AL+beyes推定/AL+環境計測/AL+オペレーションリサーチ/AL+交通工学/AL+エスノグラフィ/AL+社会心理学/AL+セマンティックス/AL+経営工学/AL+都市計画/AL+救急医学/AL+離散化/AL+離散モデル/AL+遺伝的アルゴリズム/AL+複雑系/AL+多変数解析/AL+機械学習/AL+ネットワーク構成/AL+ネットワーク設計/AL+リアルタイム*センシング/AL+リアルタイム*計測/AL+品質工学/AL+類似検索/AL+人間工学/AL+神経経済学/AL+ゲーム理論/AL+行動経済学/AL+環境経済学/AL+認知科学/AL+オントロジー/AL+学習支援/AL+学習者モデル/AL+オントロジー/AL+社会福祉/AL+教育心理学/AL+最適化/AL+モデリング/AL+データベース/AL+遠隔監視/CT+汚染監視/CT+環境モニタリング/CT+空気監視/CT+個人監視/CT+食品監視/CT+生体機能監視/CT+エラーニング/AL+アルゴリズム/AL+検索/AL+計算機シミュレーション/AT+ロボット/AL+モニタリング/AL+遠隔教育/AL+自然言語/CT+管理システム/AL+アセスメント/AL+満足/AL+LEARNING/AL+遠隔/AL+回帰分析/AL+マルチメディア/AL+満足度/AL+仮想/AL+エージェント/AL+"GIS【スイッチ】"/AL+顧客満足/AL+推奨/ST+評価法/ST+"CAL【学習】"/AL+衛星/AL+多変量/AL+画像処理/AL+プロフィール/AL+コンピュータセキュリティ/AL) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)</p>
2	<p>(コンピュータグラフィックス/AL+マーケティング/AL+日常生活動作/AL+言葉/AL+移動ロボット/AL+監視装置/AL+最適設計/AL+コースウェア/AL+タグ/ST+行動科学/AL+最適化手法/AL+アベイラビリティ/AL+確率モデル/AL+満足感/AL+ラーニング/AL+画像処理システム/AL+最適化問題/AL+会話型処理/AL+"XML【マークアップ言語】"/AL+遠隔監視/AL+訓練用シミュレータ/AL+オントロジー/AL+ポートフォリオ/AL+視覚化/AL+マッピング/AL+衛星利用画像/AL+警報/AL+仮想空間/AL+行動計画/AL+ファジィ/AL+遠隔制御/AL+遺伝的アルゴリズム/AL+マイニング/AL+待ち時間/AL+感度解析/AL+プロフィール/AL+訓練プログラム/AL+RFID/AL+統計的方法/AL+"VOD【ビデオオンデマンド】"/AL+画像診断/AL+モンテカルロ/AL+意思決定支援システム/AL+自然言語処理/AL+確率分布/AL+API/ST+コンテキスト/AL+ストリーム/AL+医用画像/AL+遠隔会議/AL+重回帰分析/AL+案内システム/AL+満足感/AL+クリニカルパス/AL+学習モデル/AL+音声認識/AL+多言語/AL+コンピュータアニメーション/AL+警告/CT+語彙/CT+確率論的/AL+仮想現実感/AL+BAYES推定/AL+ペーパーベースシステム/ST+工程管理/AL+視覚化/AL+ユーザビリティ/AL+検索エンジン/AL+エージェントモデル/AL+学習管理システム/AL+最適制御/AL+コンテキスト/AL+WBT/ST+モニタリングシステム/AL+トレース/AL+最小二乗法/AL+クラスタ化/AL+カーナビゲーション/AL+ヒヤリング/AL+ロジックモデル/AL+センシング/AL) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)</p>
3	<p>(機械学習/AL+コホート研究/AL+アーカイブ/AL+インタオペラビリティ/AL+オーサリングシステム/AL+ロボロジー/AL+PCA/ST+ラッキング/AL+ヒヤリハット/AL+確率論的/AL+信頼区間/AL+形態素解析/AL+警報システム/AL+現実感/AL+BAYES/AL+検索結果/AL+言語化/AL+アドホックネットワーク/AL+監視制御システム/AL+語学/AL+データベース化/AL+ランダム化比較試験/AL+ゲーム理論/AL+最小化問題/AL+パーソナル化/AL+顧客満足度/AL+配置問題/AL+コンテンツ管理システム/AL+意味論/AL+遠隔操作/AL+"AHP【評価】"/AL+セマンティック/AL+データベース化/AL+遠隔測定/AL+電界放出顕微鏡/AL+PERT/CT+仮想機械システム/AL+構文分析/AL+画像認識/AL+学習アルゴリズム/AL+臨場感/AL+トレーサビリティ/AL+確率過程/AL+割当問題/AL+計算機リソース管理/AL+推定量/CT+画像化/AL+画像合成/AL+探索問題/AL+配置問題/AL+最適化法/AL+探索問題/AL+ロールプレイング/AL+確率論的リスク評価/AL+プロファイリング/AL+ICカード/AL+ヒューマノイド/AL+意味づけ/AL+価値分析/AL+画像データベース/AL+顧客満足度/AL+モバイル機器/AL+人工ニューラルネットワーク/AL+NST/ST+トレーサ/AL+リポトリ/AL+情緒/AL+空間知覚/AL+HACCP/AL+オーサリング/AL+コアカリキュラム/AL+多言語/AL+トレーサ法/AL+計画問題/AL+画像評価/CT+主観評価/CT+システム評価/CT+寿命評価/CT+性能評価/CT+アウトソーシング/CT) AND(PY>=1980) AND(a1/DT OR a2/DT)</p>

表 3.3 サービス関連のキーワード (L3)

要素技術分類	キーワード及び検索式
1	(アフターサービス/CT+エアサービス/ST+オンデマンドサービス/ST+クリアリングサービス/ST+コンサルテーション・リエゾンサービス/ST+コンテクストアウェアサービス/ST+サービス/CT+サービスイノベーション/ST+サービスマーク/ST+サービスロボット/ST+サービス工学/ST+サービス発見/ST+セルフサービス/ST+ソーシャルネットワークキングサービス/ST+デイサービス/ST+レファレンスサービス/CT+ロボットサービス/ST+ワンストップサービス/ST+遺伝学的医療サービス/ST+医薬品情報サービス/ST+医療サービス/ST+医療サービス提供/ST+医療サービス利用可能性/ST+医療情報ネットワークサービス/ST+医療低サービス地域/ST+家政婦サービス/ST+家族計画サービス/ST+家庭用配膳サービス/ST+介護サービス/ST+介護保険サービス/ST+学校保健サービス/ST+学生医療サービス/ST+患者サービス/ST+患者付添いサービス/ST+看護サービス/ST+看護サービス保険/ST+技術サービス/ST+救急医療サービス/ST+救急医療サービス伝達システム/ST+協同サービス/ST+協力サービス/ST+緊急医療サービス/ST+言語サービス/ST+個人別保健医療サービス/ST+個別適合サービス/ST+顧客サービス/ST+公共サービス/ST+公共交通サービス/ST+公衆サービス/ST+口腔機能改善サービス/ST+行政サービス/ST+郊外型保健医療サービス/ST+高度交通情報サービス/ST+差別化サービス/ST+在学看護サービス/ST+産業保健サービス/ST+児童保健サービス/ST+治療食サービス/ST+社会福祉サービス/ST+職業衛生サービス/ST+食事サービス/ST+食事宅配サービス/ST+食事配送サービス/ST+食事配達サービス/ST+診断サービス/ST+図書館サービス/CT+図書館テクニカルサービス/ST+図書館技術サービス/ST+生殖医療サービス/ST+生態系サービス/ST+精神医学救急医療サービス/ST+精神衛生サービス/CT+青年保健医療サービス/ST) AND (PY>=1980) AND (a1/DT OR a2/DT)
2	(双方向文字図形情報サービス/ST+総合医療サービス提供/ST+地方型保健医療サービス/ST+鉄道サービス/ST+電話代行サービス/ST+都市保健医療サービス/ST+妊産婦保健サービス/ST+配食サービス/ST+病院ソーシャルワークサービス/ST+病院基盤の在宅看護サービス/ST+病院基盤家庭看護サービス/ST+病院救急医療サービス/ST+病院業務協同サービス/ST+病院心臓病患者サービス/ST+病院洗濯サービス/ST+病院補助サービス/ST+婦人保健医療サービス/ST+福祉サービス/ST+米国メディケアメディケイドサービスセンター/ST+保健医療サービス/ST+保健医療サービスの誤用/ST+保健医療サービスマーケティング/ST+保健医療サービス管理/ST+保健医療サービス研究/ST+保健医療施設、人材、サービス/ST+保健医療施設人的要員とサービス/ST+放送サービス/ST+薬事サービス/ST+薬事サービス保険/ST+輸送サービス施設/CT+郵便サービス/ST+予防的保健医療サービス/ST+老人のための保健サービス/ST+ODサービス/ST+アフターサービス/CT+コンサルテーション・リエゾンサービス/ST+サービス業/CT+サービス産業/CT+ソーシャルネットワークサービス/ST+デイサービスセンタ/ST+デイサービスセンター/ST+デイサービス施設/ST+パートナーシップサービス/ST+パブリックサービス/CT+フードサービス/CT+プレゼンスサービス/ST+ヘルスプロモーションサービス/ST+ホームヘルプサービス/ST+ライブラリーサービス/CT+ライブラリサービス/CT+位置情報サービス/ST+映像サービス/ST+口腔機能向上サービス/ST+地域固有保健医療サービス/ST+地域社会精神衛生医療サービス/ST+地域社会薬局サービス/ST+地域保健サービス/ST+中央集中化病院サービス/ST+直接サービス原価/ST+通所サービス/CT+通所サービス施設/ST+米国メディケアメディケイドサービスセンタ/ST+目次サービス/CT+連携サービス/ST) AND (PY>=1980) AND (a1/DT OR a2/DT)

3.3 数量的解析

図 3.1 (P20) の集合 $S=a+b+c$ に相当する論文および特許数の抽出結果を表 3.4 に示した。なお、本章では、抽出された全論文数 60,440 件、全特許数 49,279 件を分析の対象とした。

表 3.4 抽出された論文数と特許数

	論文		特許	
	件数	比率(%)	件数	比率(%)
a	35,073	51.0	25,709	52.2
b	24,252	35.3	18,825	38.2
c	9,459	13.8	4,455	9.0
合計	68,775	100.0	49,279	100.0

*論文合計数はのべ数、重複を相殺すると60,440件

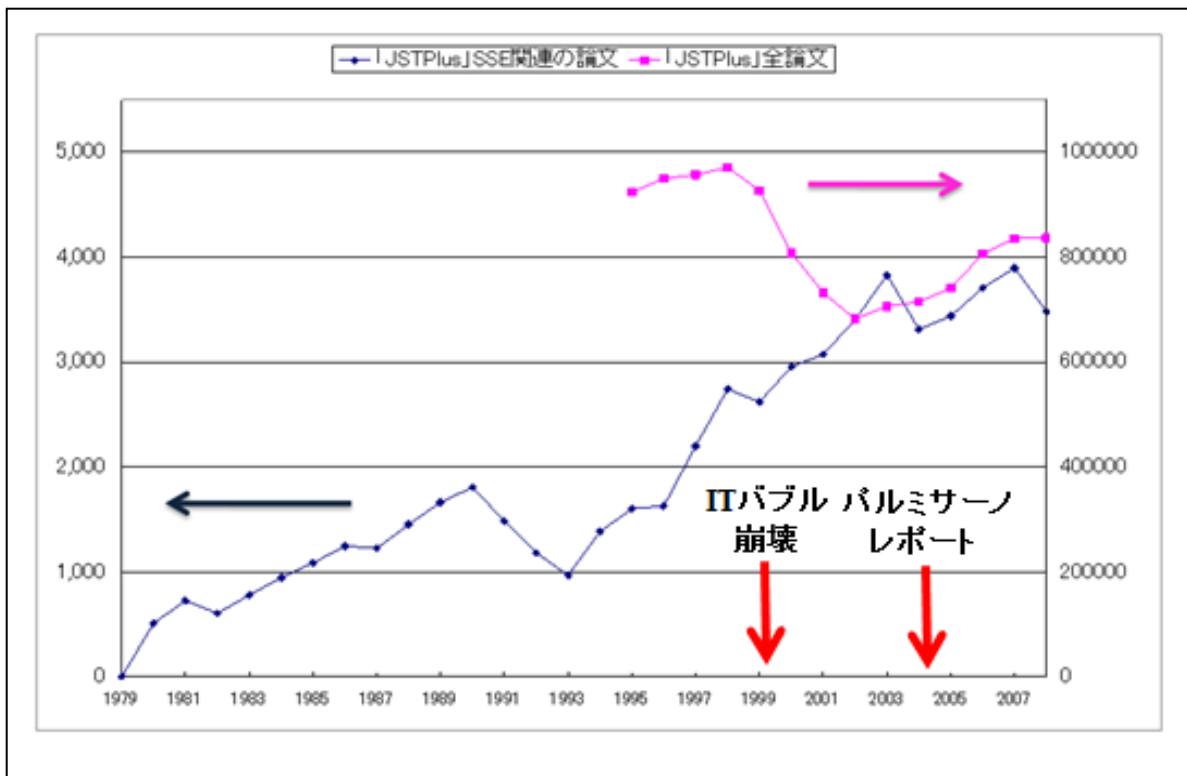


図 3.2 全論文数と抽出されたサービス関連の論文数の経時変化

図 3.2 では、JSTPlus に登録される論文数は 1999 年の IT バブル崩壊後に減少傾向にあるものの、サービスに係わる論文（本抽出結果）は単純増加の傾向にあり、その注目度の高さを示している。しかし、必ずしもパルミサーノレポート（2004 年）がサービス研究の論文数の増加を促進している訳ではないことが明らかとなった。

一方で、出願・登録の主体が企業であると思われる特許は、図 3.3 に示したように

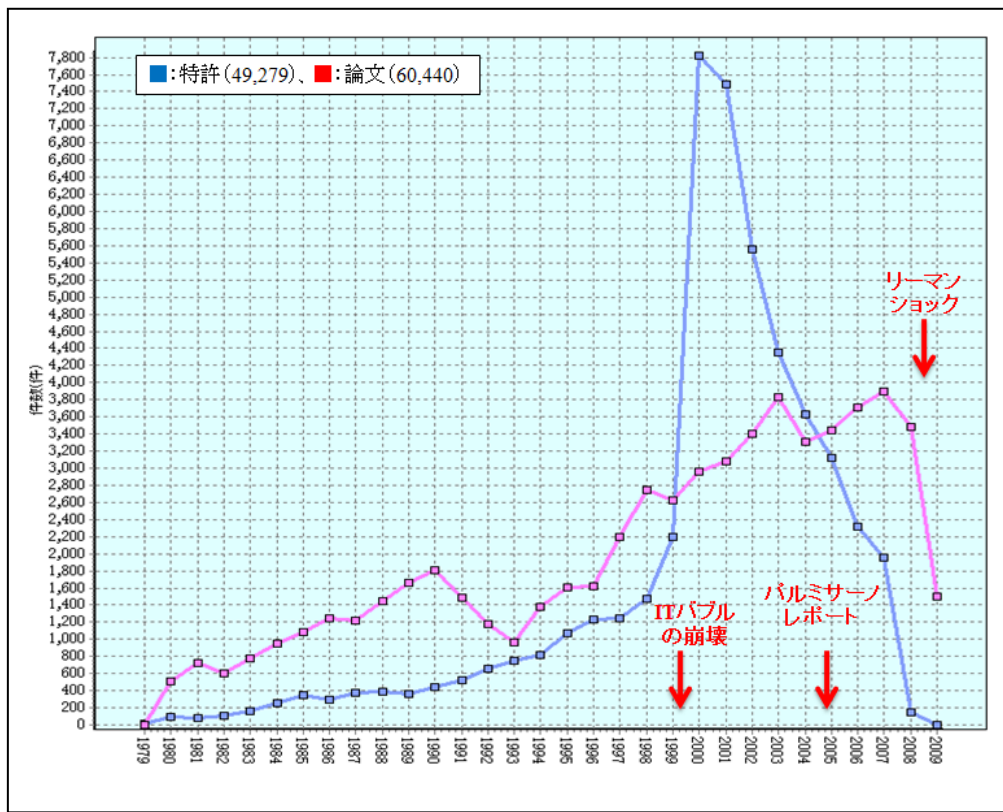
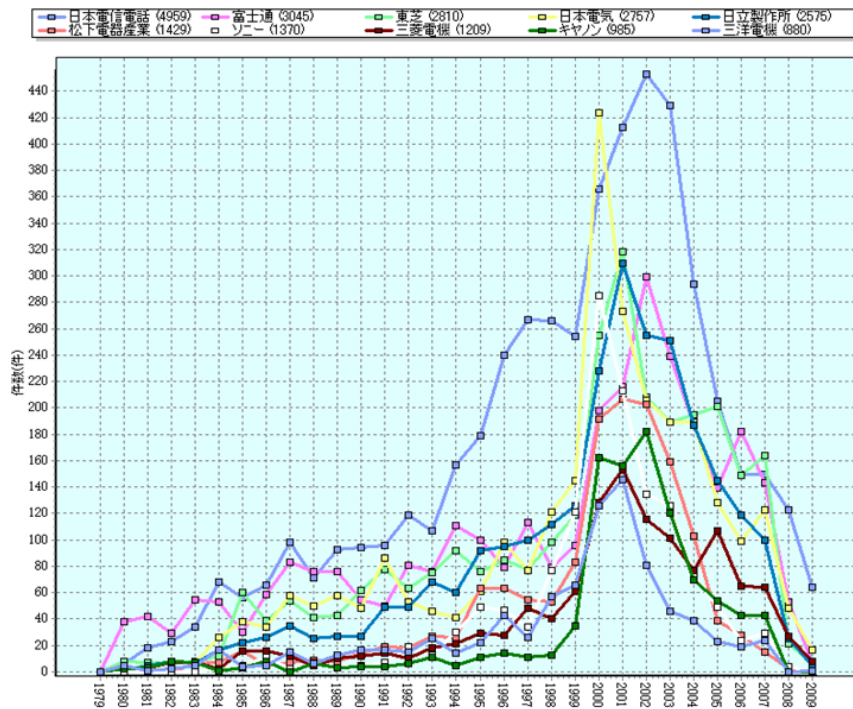


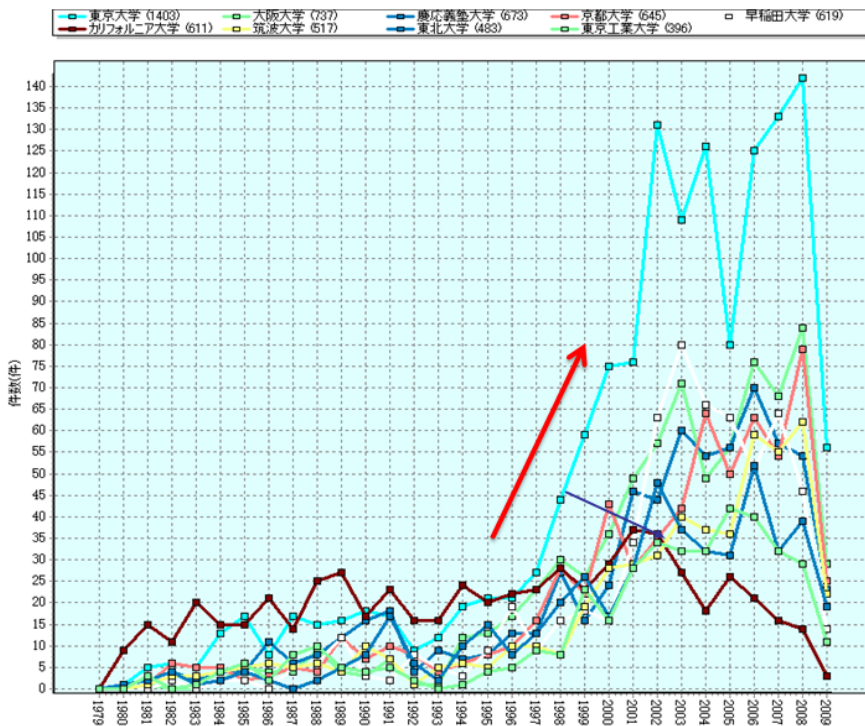
図 3.3 サービス関連の論文数と特許出願数の経時変化

サービス関連であっても、IT バブル時にビジネスモデル特許として急増し、その後、特許制度の変更とともに激変していることが特徴的である。後述するように (P77)、「自然法則を利用した物あるいは方法」に限定される特許では、サービスあるいはその改善そのものを特許化することの難しさを反映しているためと考える。また、この 2000 年以降の論文数と特許出願数の乖離は、サービス研究に対する社会的・経済的な要請が高いにもかかわらず資金として支える経済基盤の不安定さを示唆しており、重要な課題と考える。

図 3.4 (a)、(b) には、論文発表および特許出願数の合計数が多い上位 10 機関の件数の経時変化を示した。(a) の企業の事例では、IT バブル崩壊後 (1999 年)、全ての企業において急激に件数が減少しているにもかかわらず、(b) 大学の事例では、絶対数は異なるものの、その後も漸増していることが明らかである。しかし、企業の多くは電気、通信系の企業であり、基本的に ICT (Information Communication Technology) によるサービスの効率化を目指していることが類推される。



(a) 企業



(b) 大学

図 3.4 論文発表、特許出願合計数の上位 10 位までの機関

3.4 マッピング分析

3.4.1 論文

抽出された論文のキーワードの共起性をもとにマッピングおよびコレスポンデンス分析を行った。1981～2009年（途中）までの論文数 60,440 件に関して、その俯瞰図を図 3.5、それを下敷きとして、時系列的な変遷をサーモグラフとして図 3.6 (a)～(e) に示した。なお、図 3.5、図 3.6 で円上に囲い、キャプションとして付与したカテゴリー（クラスター）は 3.5 グループ分析（P50）で再コード化したカテゴリーを代表するキーワードとして表記した。

図 3.5 では非常に多岐にわたる学問領域がマッピングされた。具体的には、ネットワークアーキテクチャや画像処理、自然言語処理と言った ICT に関わる領域を中心に、それを支えるデバイスや手法、確率論などの数学的手法がその周辺に配置された。なお、共起性を利用したマッピングは論文中にキーワードとして併記、引用されたキーワード、共著関係にある研究者の論文のキーワードなど相互の関連が深いほど、座標として近く表示されるので、社会科学的な心理分析や満足度評価は、ICT 関連の領域と決して近い関係にあるとは言えない。

時系列として見ると、1980 年代には、人間工学・医学の学問領域が広い範囲でのサービス研究を行っていたことが分かるが、核となる領域は存在せず、相互の関係も変化していない。

その後、分析手法、自然言語処理、デバイスなどの分野でアイランド状にサービス研究が活発化し、1988 年頃には自然言語処理が高い温度を示した。しかし、1990 年頃でもそれぞれがアイランド状に研究されていることに変わりはなく、全体の形（共起性）が大きく変わることはない。

1994 年には、IPTV、学習支援、e-ラーニングなどの研究が多くなり、1997 年には共起性は低いものの、社会科学系の心理分析と自然科学系のデバイスに関する研究が多くなされている。1999 年の IT バブル崩壊後も、心理分析に関して多くの研究がなされており、併せて、満足度評価の研究が高まってきている。

これらのデータを俯瞰図として、サービス分野（ドメイン）の経時的な変遷を図 3.7 に、学問領域（Discipline）の変遷を図 3.8 に示した。また、図 3.9、3.10 には、研究機関とサービス分野、学問領域の関係性の分析結果を示した。

これらは技術の進展や経済環境の変化に伴いその位置は移動していくが、コア（アンカー）となるべき学問領域は認められず、インターネットのノードの関係などで表現される複雑性に類似していることが見て取れる。

3.4.2 特許

特許に関しても同様の分析を行った。全体の俯瞰図を図 3.11、その俯瞰図を下敷きとして、時系列的な変遷をサーモグラフとして図 3.12 (a) ~ (e) に示した。また、それらのデータをもとにして、サービス分野（ドメイン）の変遷を図 3.13 に、学問領域（Discipline）の変遷を図 3.14 に示した。また、図 3.15、3.16 には、研究機関とサービス分野、学問領域の関係性の分析結果を示した。

「自然法則を利用する」特許の性質として当然のこととは言え、自然科学系のクラスターを中心として共起性のスペクトルは変化している。特に、自然言語処理やモニタリング、センシングなどの ICT 関連技術を通じて、サービスを改善、進歩させようとする動きは見て取れる。しかし、論文分析と同様にサービス分野（ドメイン）、学問領域（Discipline）の両方の観点からもそれぞれのクラスターが独立して発展して行っていることが明らかとなった。

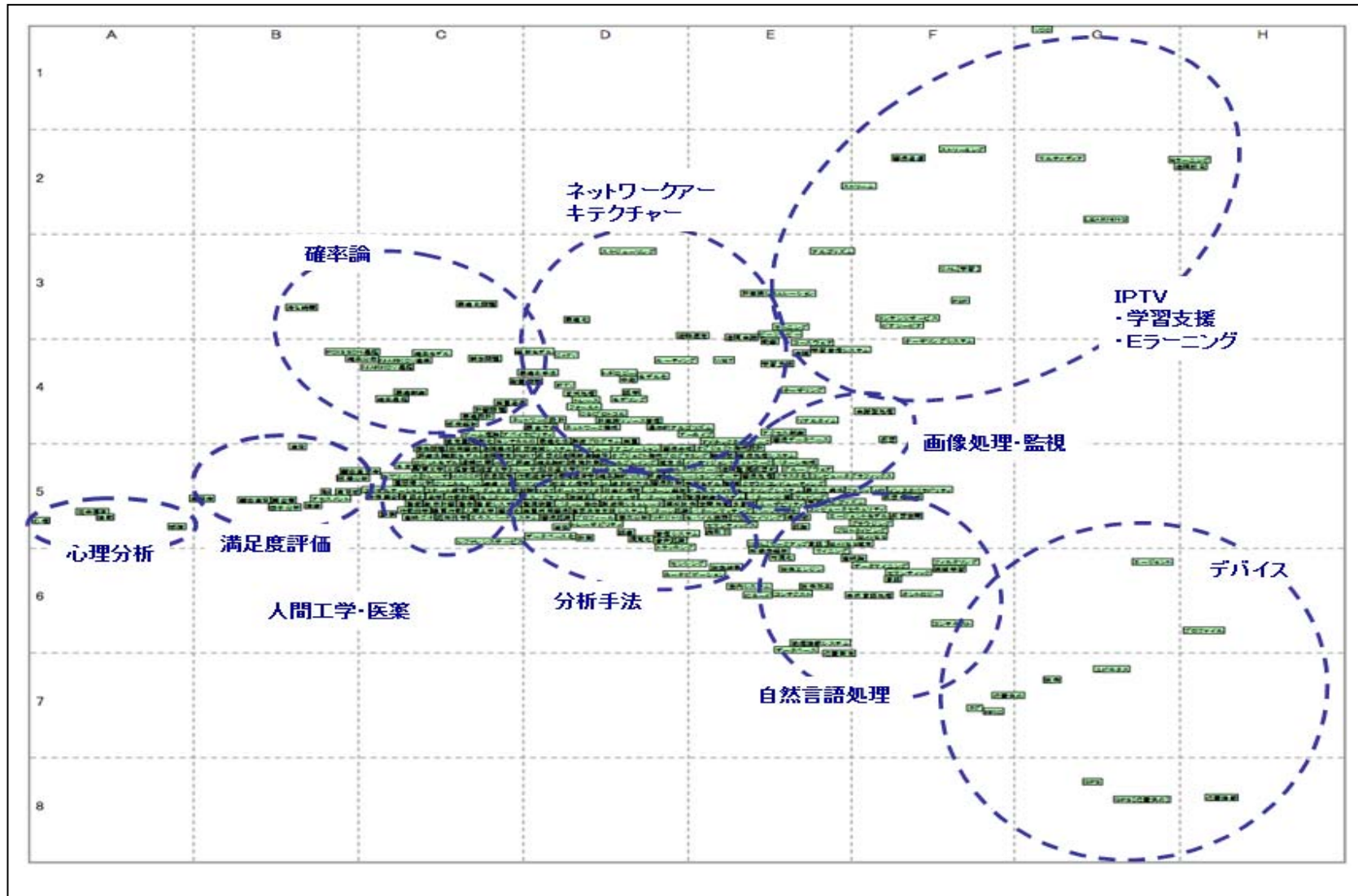


図 3.5 論文キーワードの共起性の俯瞰図（全体）

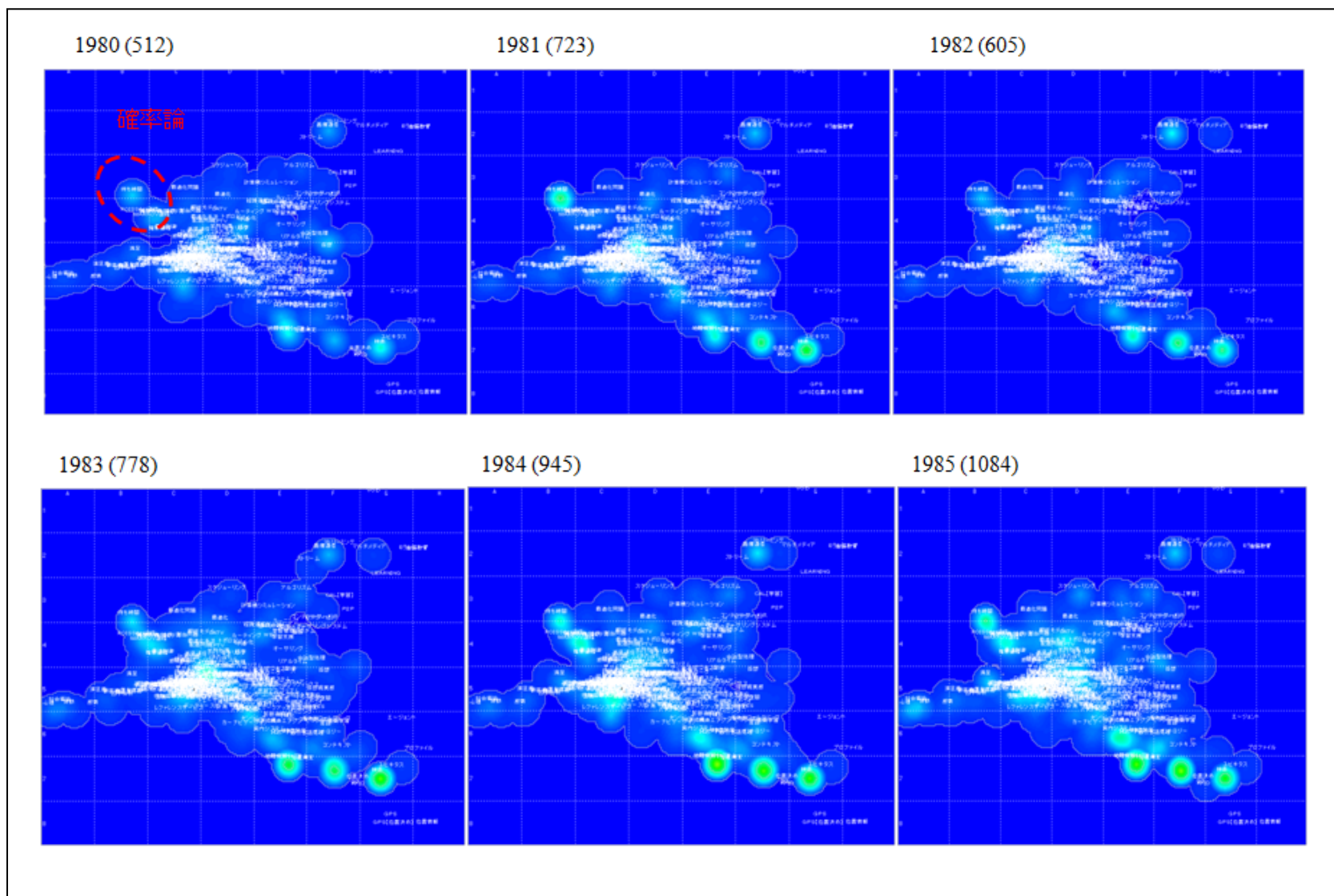


図 3.6 (a) 論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1980~1985)

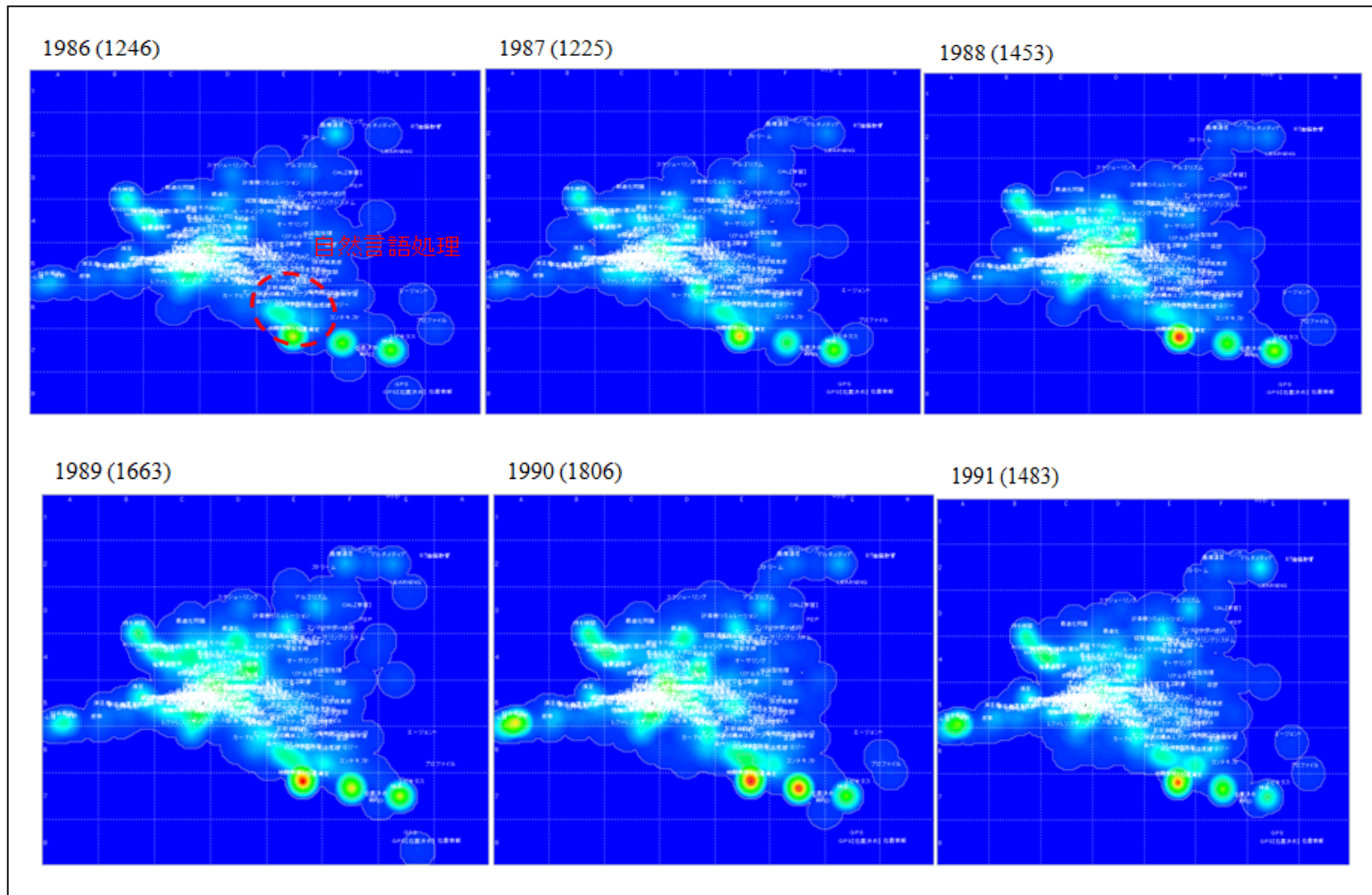


図 3.6 (b) 論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1986~1991)

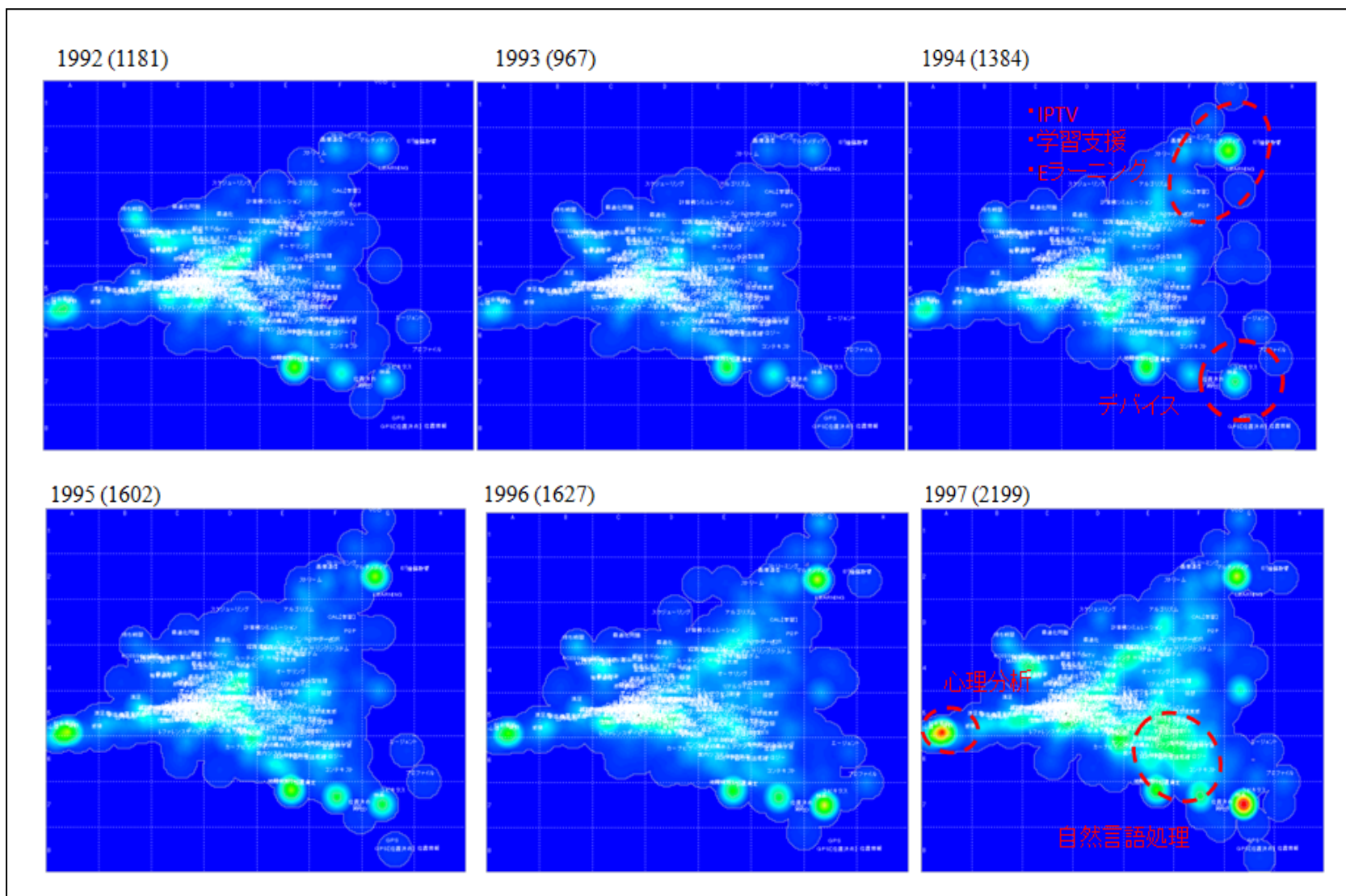


図 3.6 (c) 論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1992~1997)

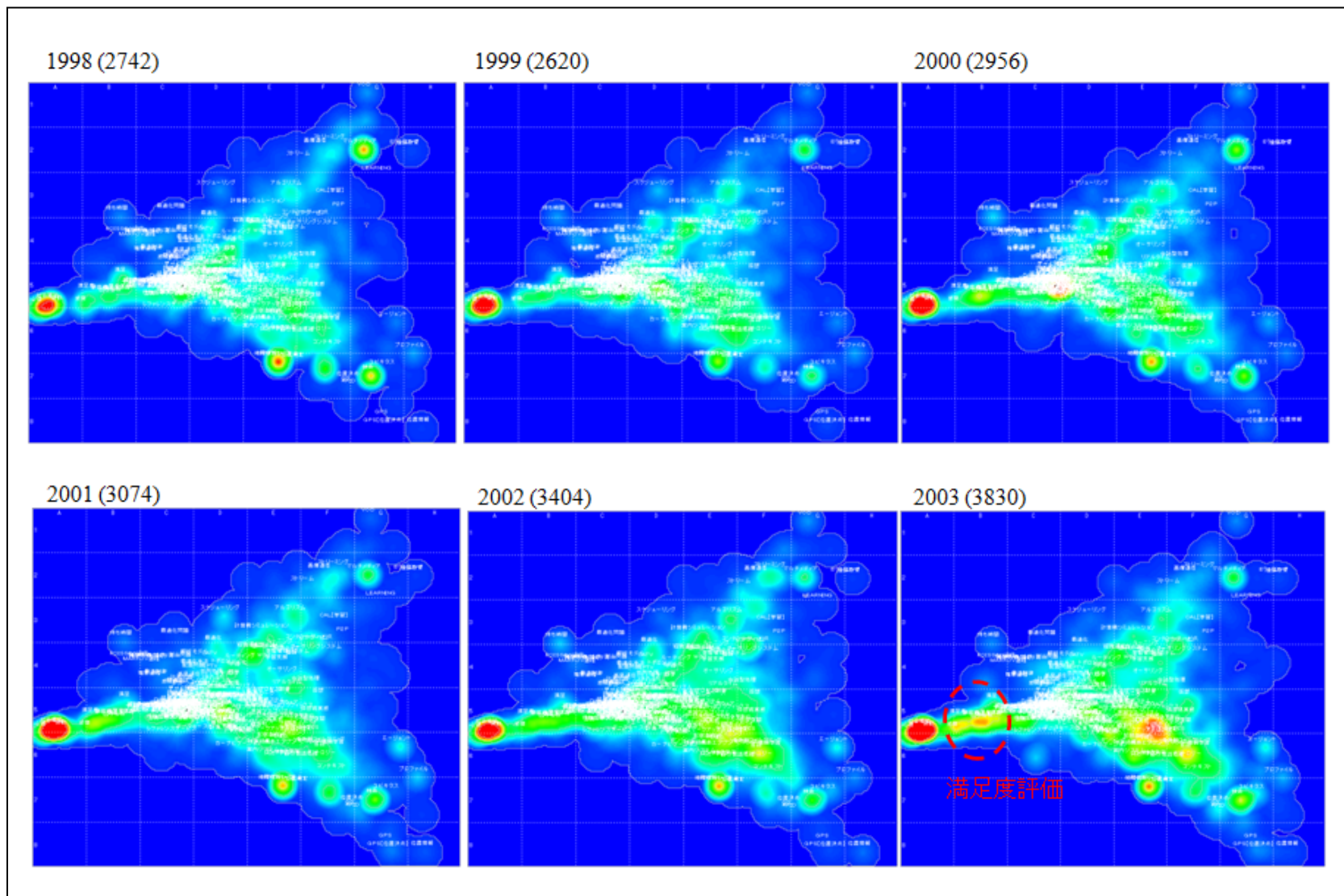


図 3.6 (d) 論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1998~2003)

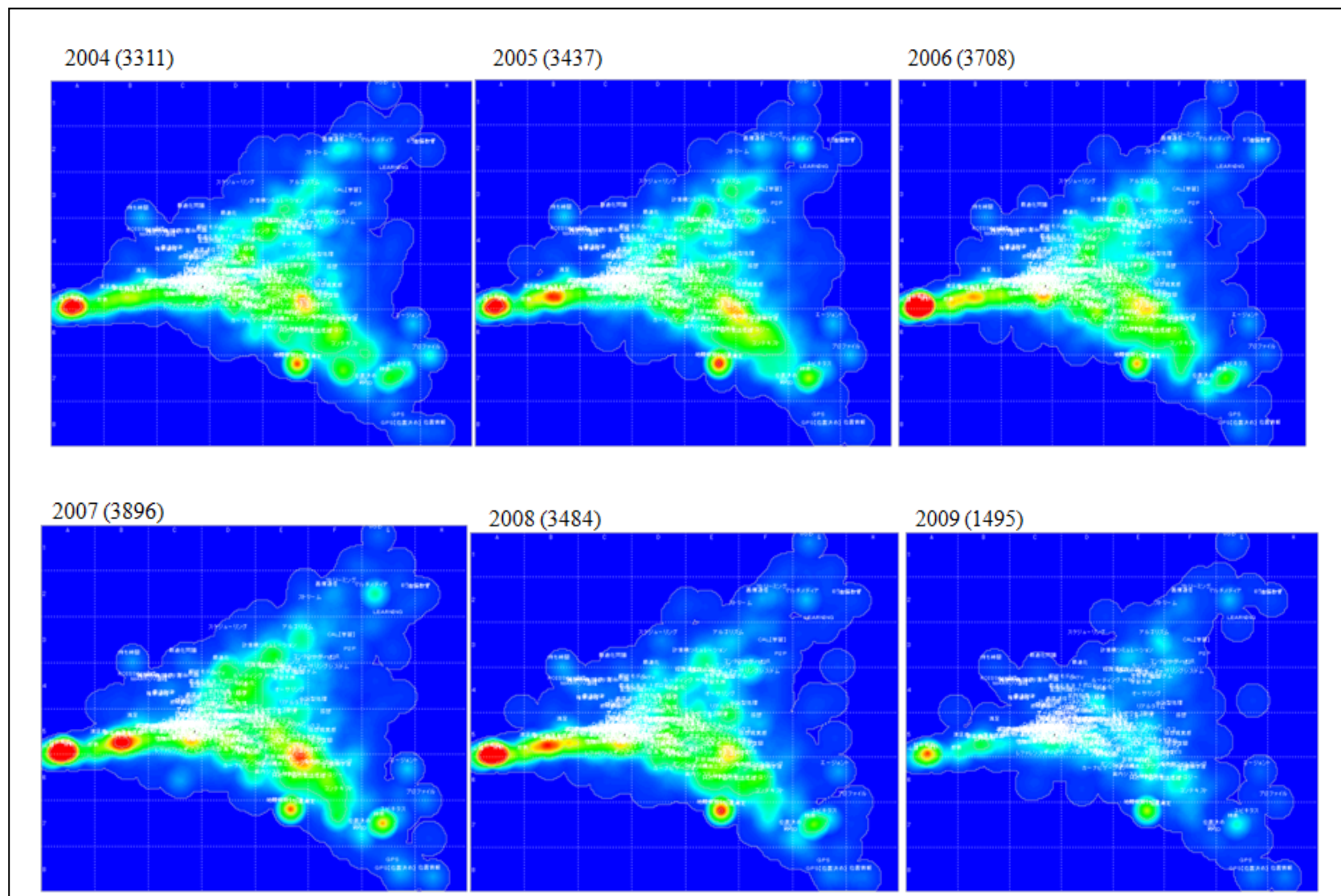


図 3.6 (e) 論文キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 2004~2009)

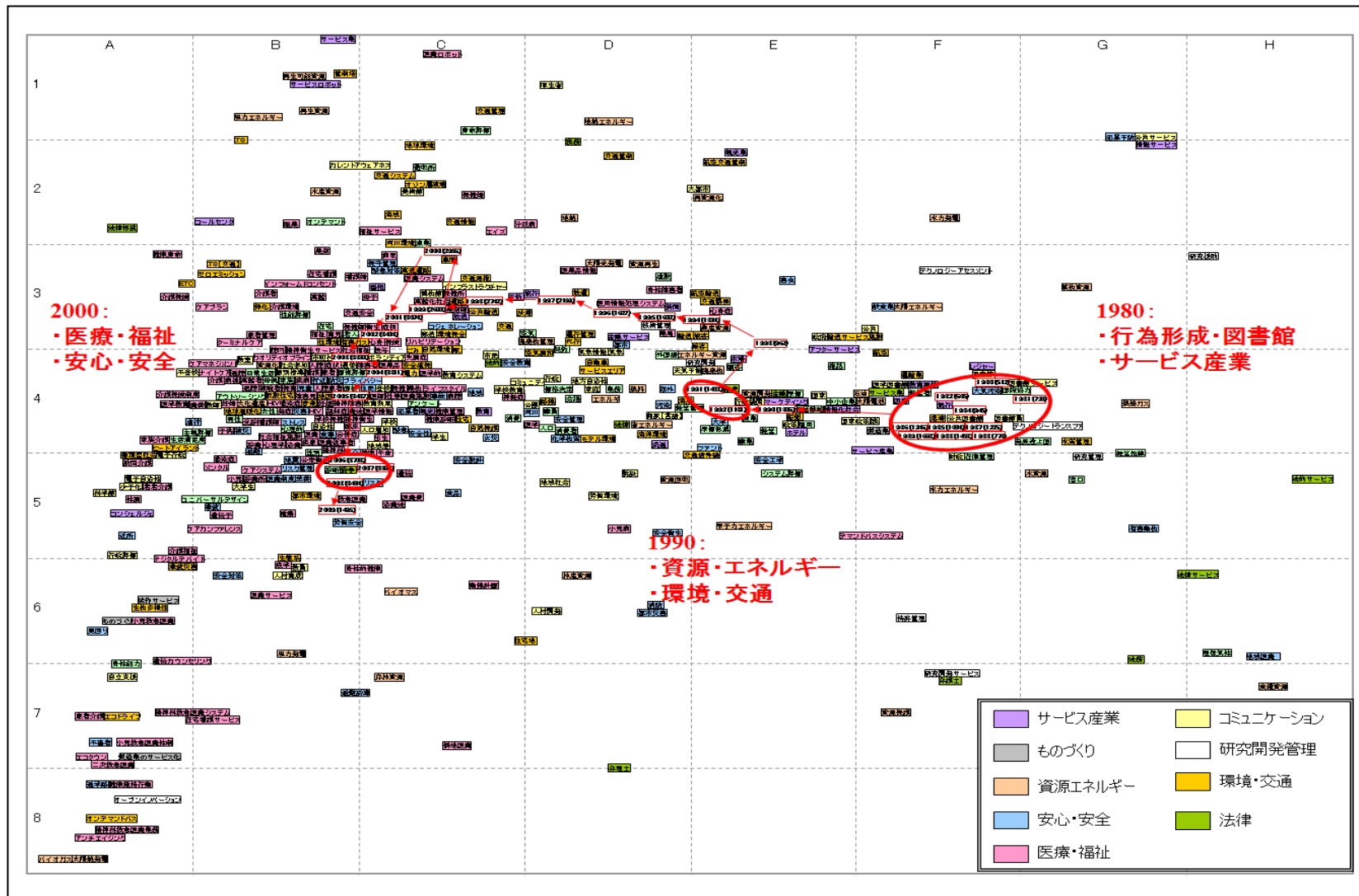


図 3.7 論文キーワードのコレスポンス分析 ～サービス分野の変遷

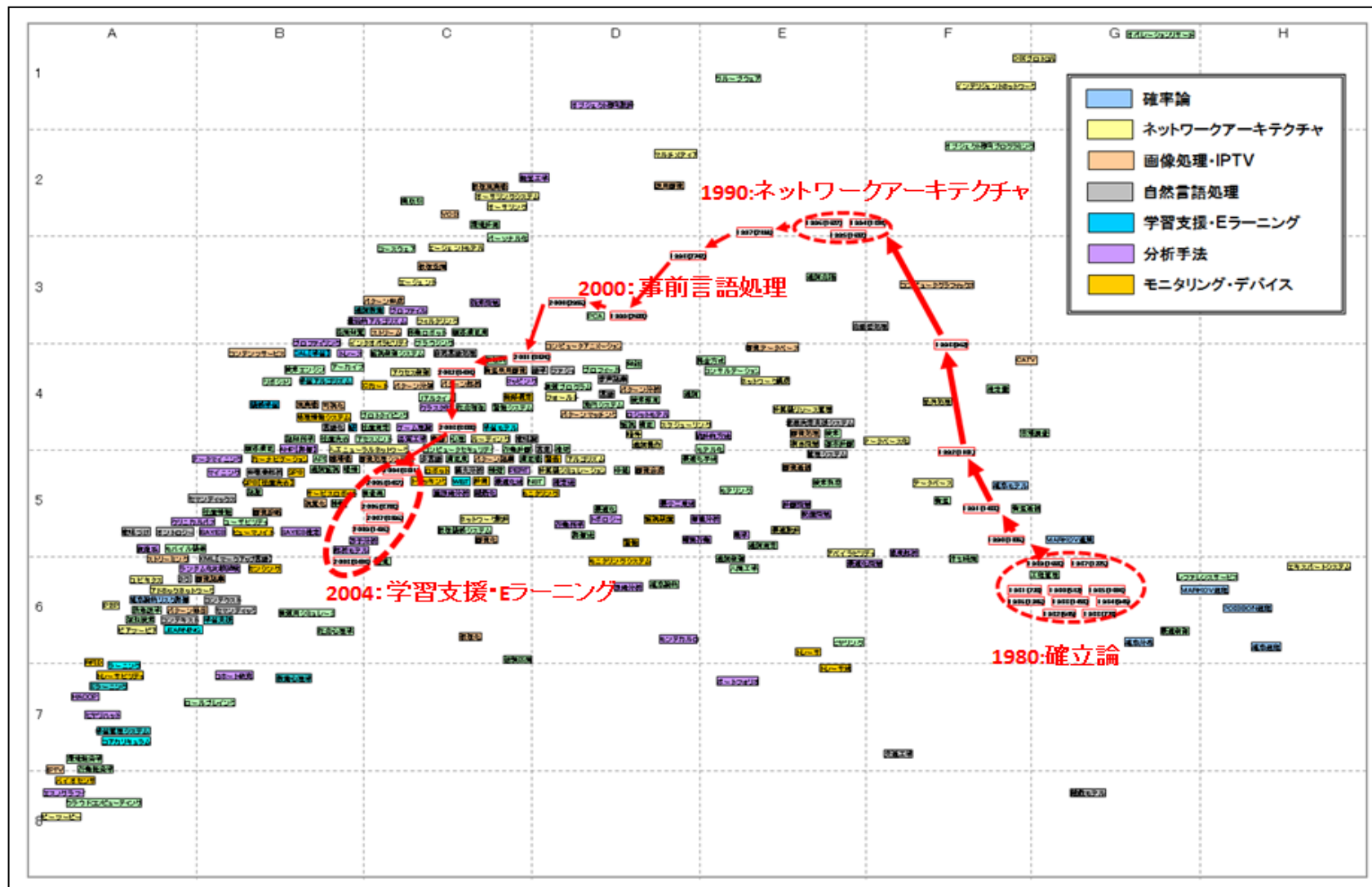


図 3.8 論文キーワードのコレスポネンス分析 ～学問領域の変遷

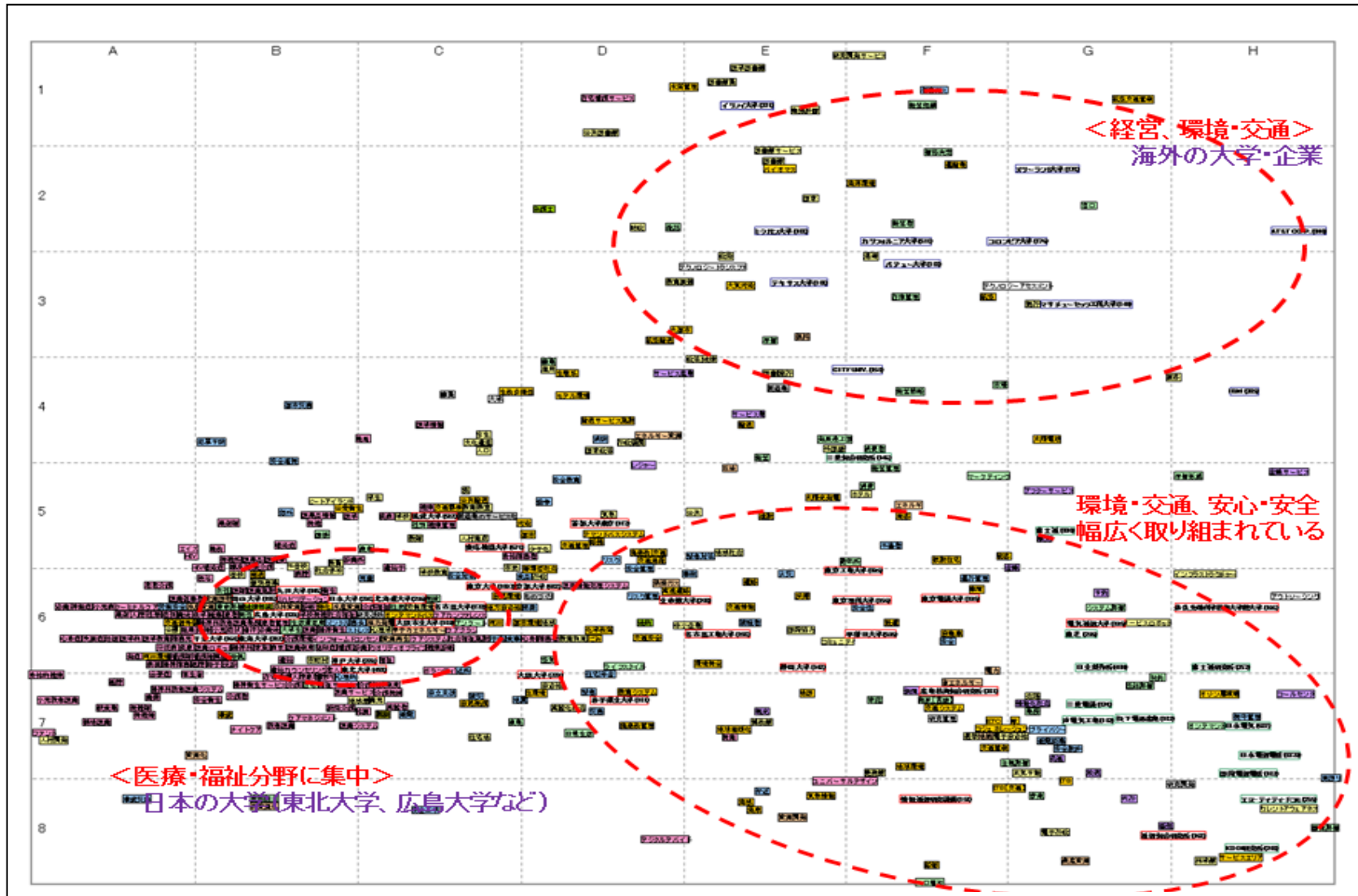


図 3.9 論文キーワードのcorespondence分析 ～研究機関とサービス分野の関係

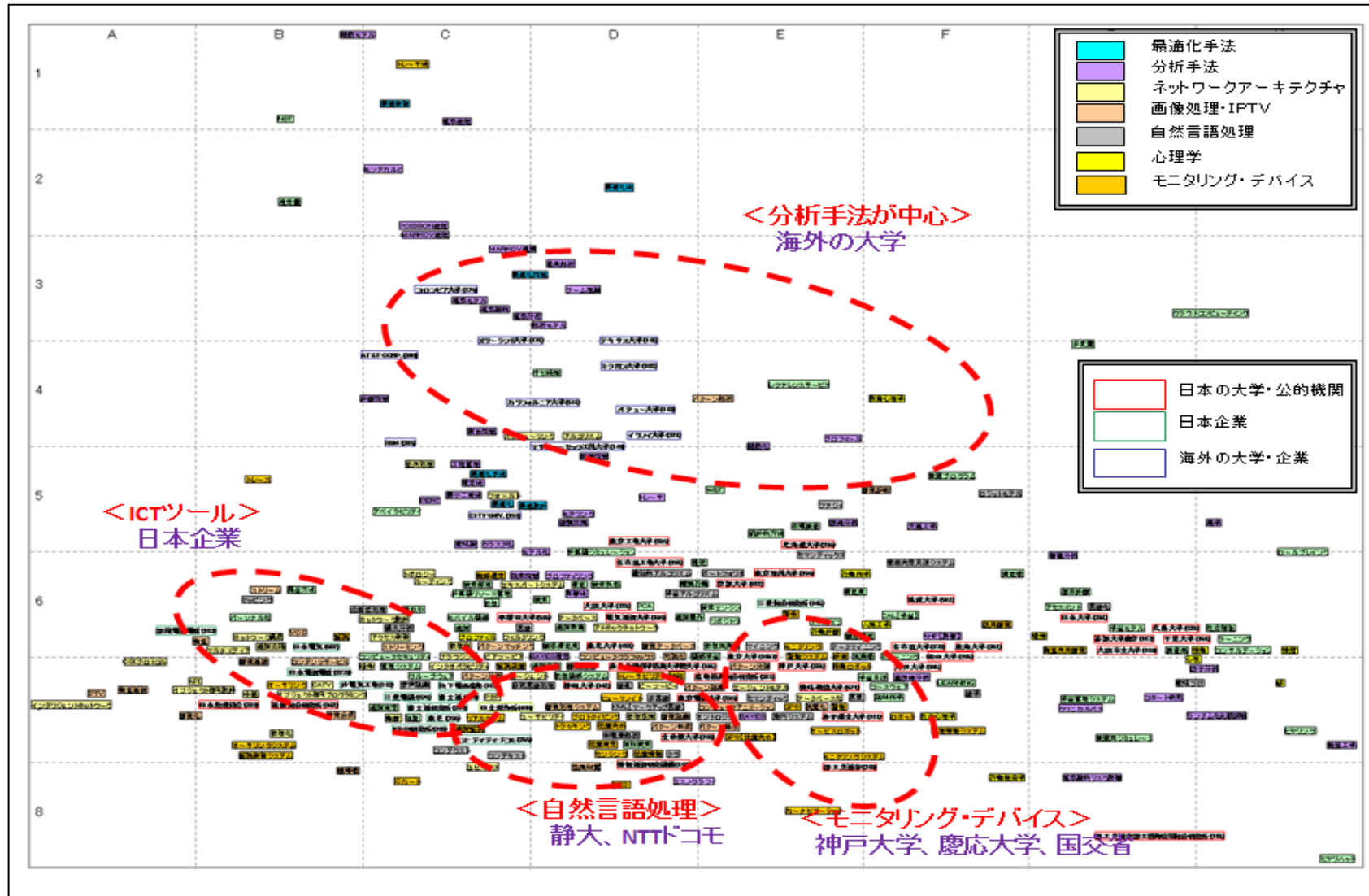


図 3.10 論文キーワードのコレスポネンス分析 ～研究機関と学問領域の関係

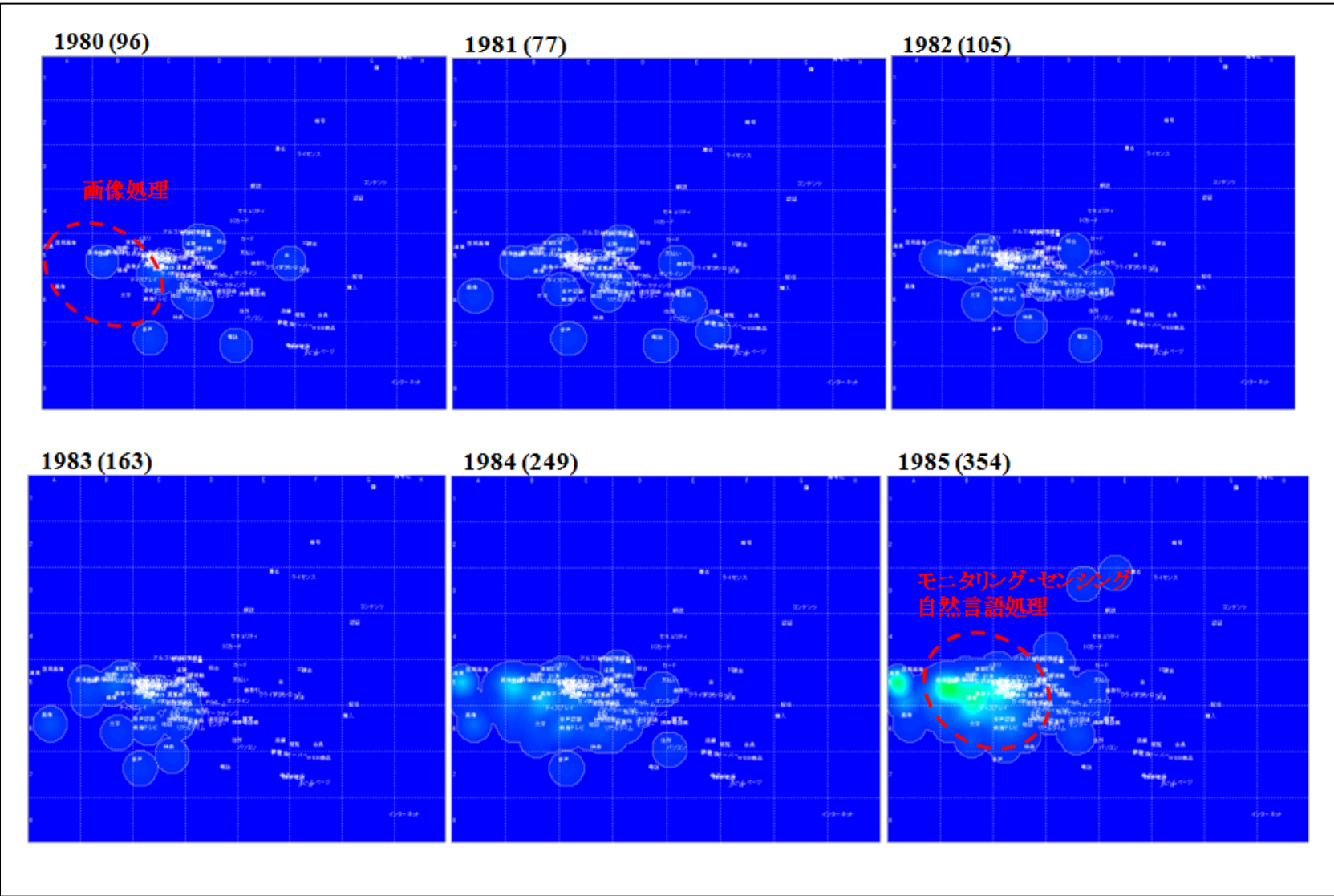


図 3.12 (a) 特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1980~1985)

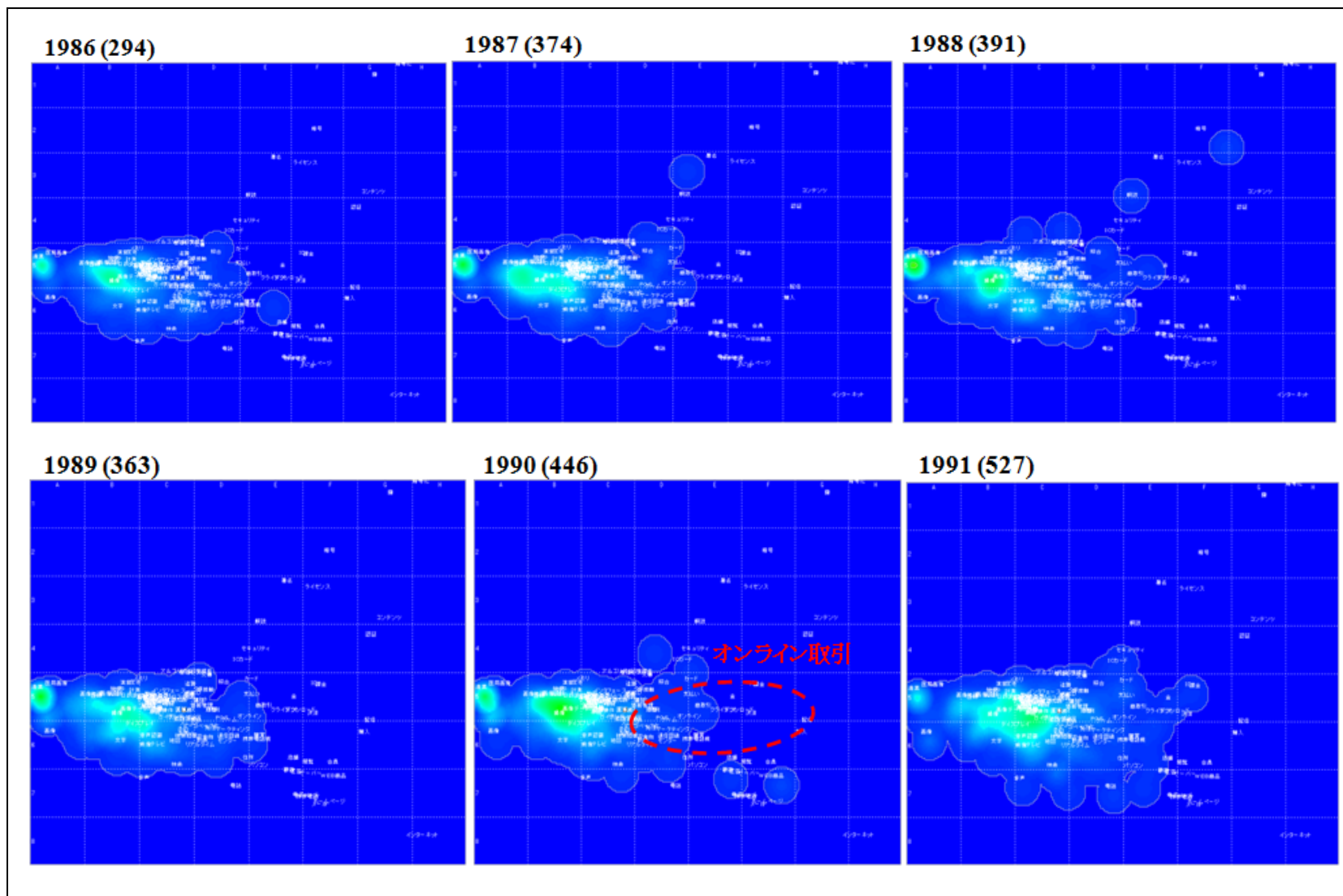


図 3.12 (b) 特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1986~1991)

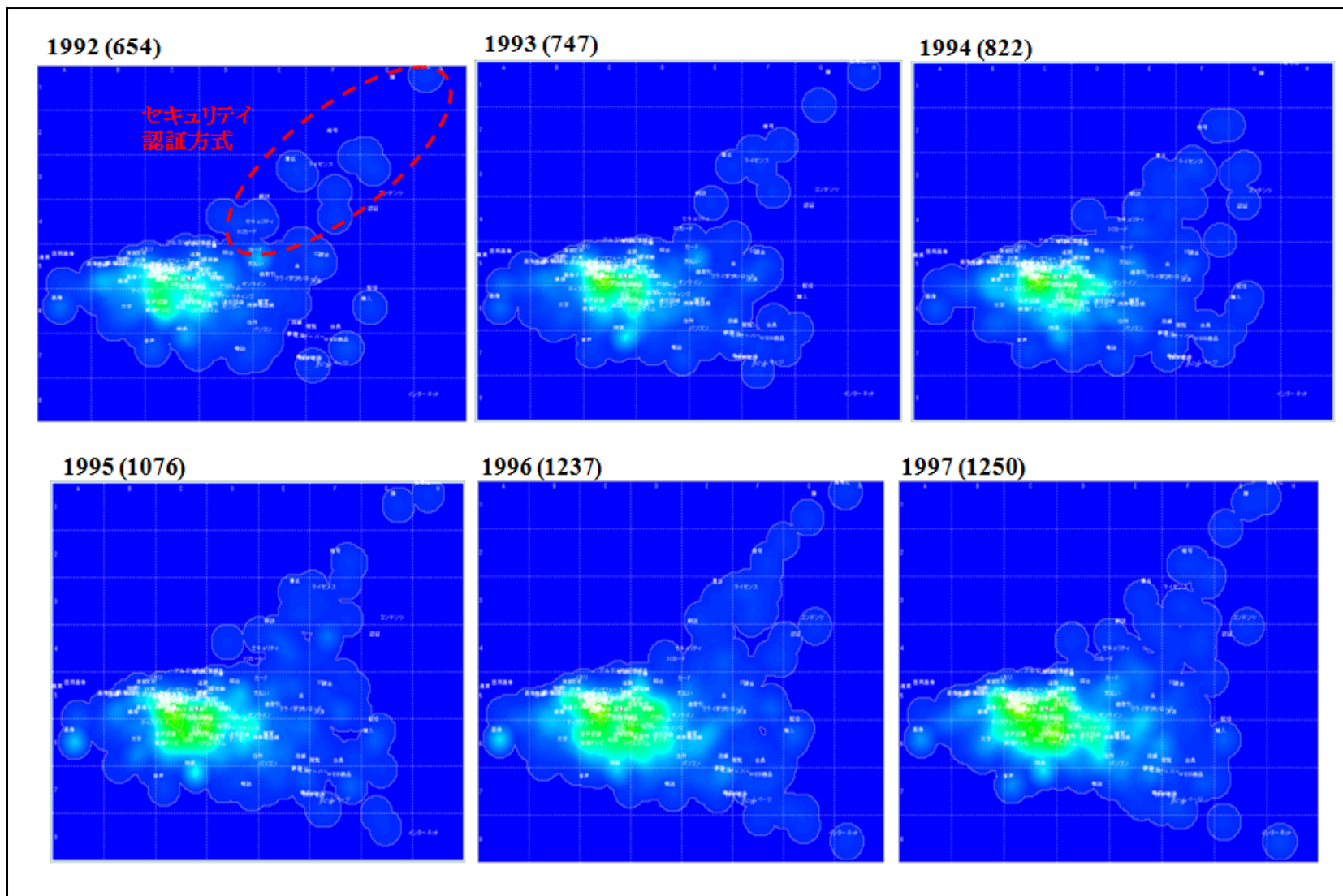


図 3.12 (c) 特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1992~1997)

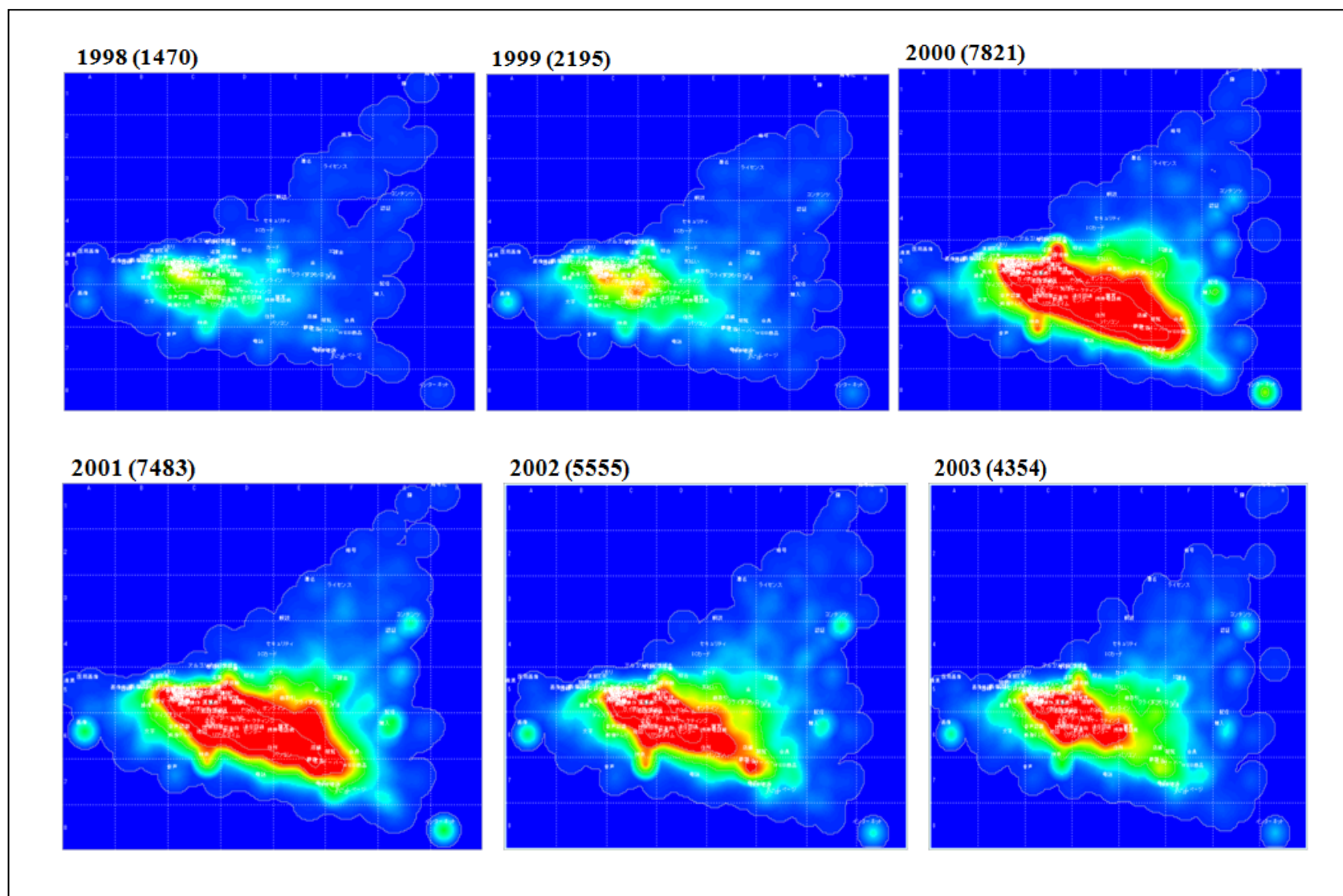


図 3.12 (d) 特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 1998~2003)

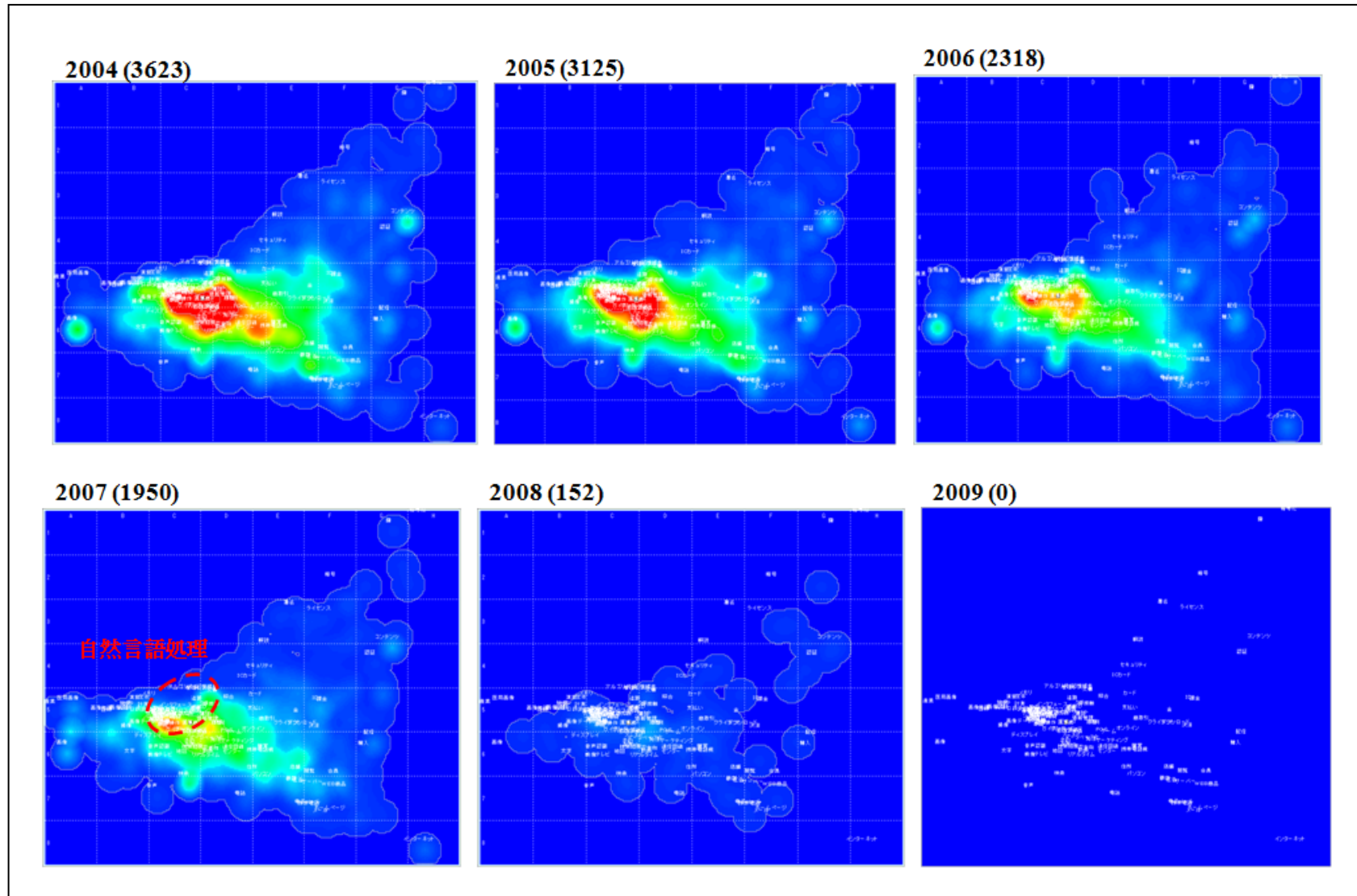


図 3.12 (e) 特許キーワードの共起性の変遷 (サーモグラフ : 2004~2009)

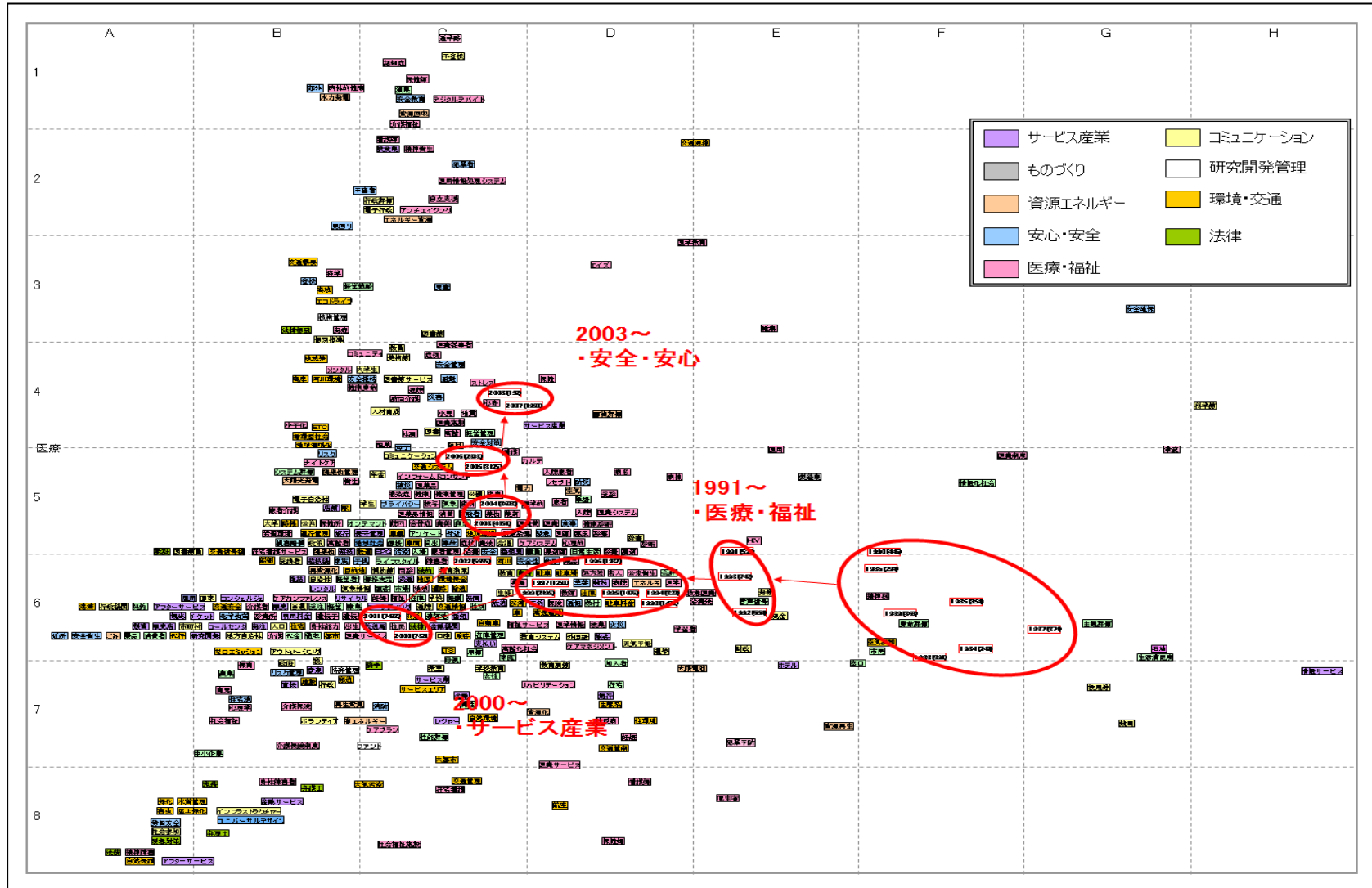


図 3.13 特許キーワードのcorespondens分析 ~サービス分野の変遷

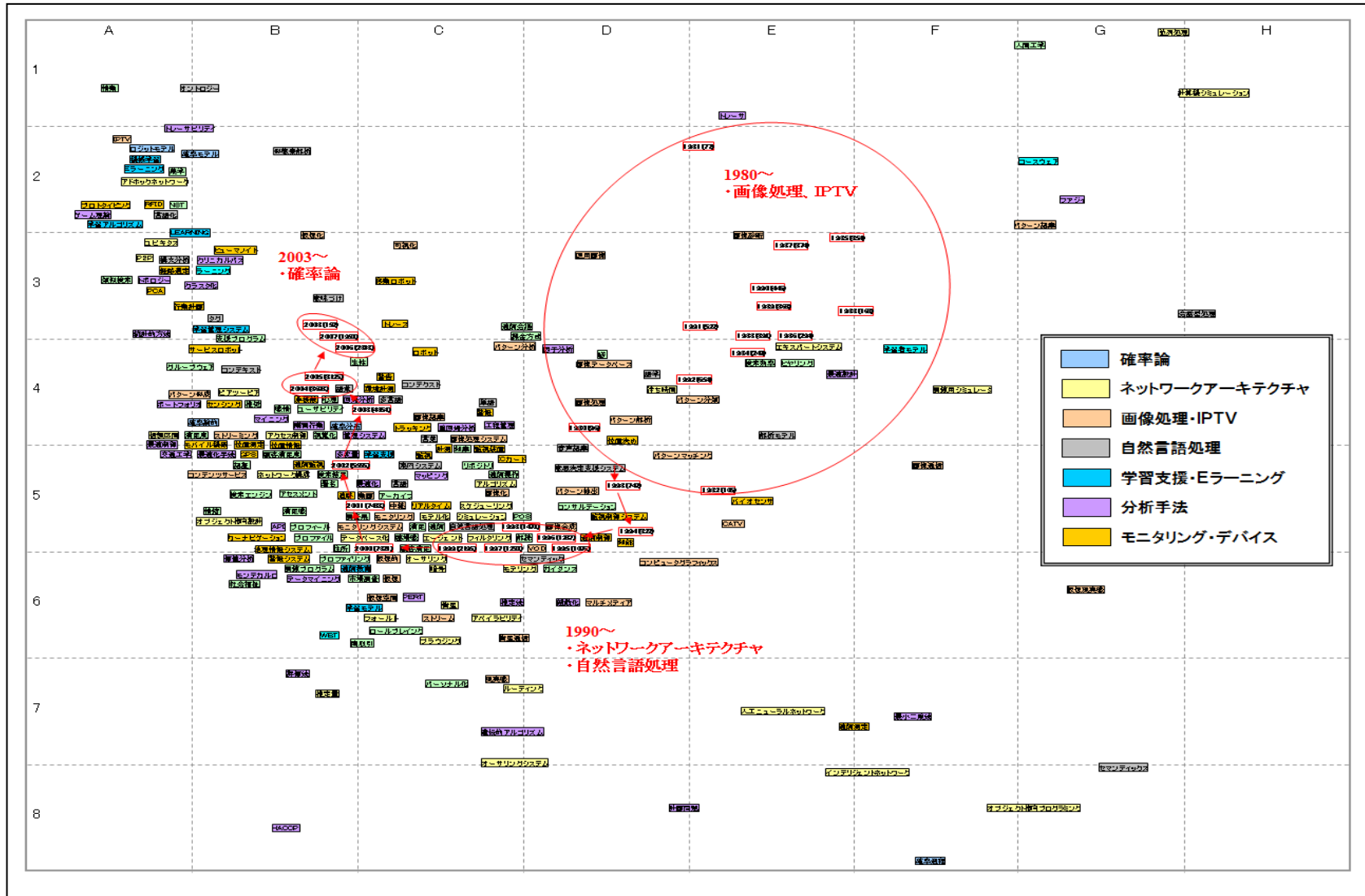


図 3.14 特許キーワードのcorespondence分析 ~学問領域の変遷

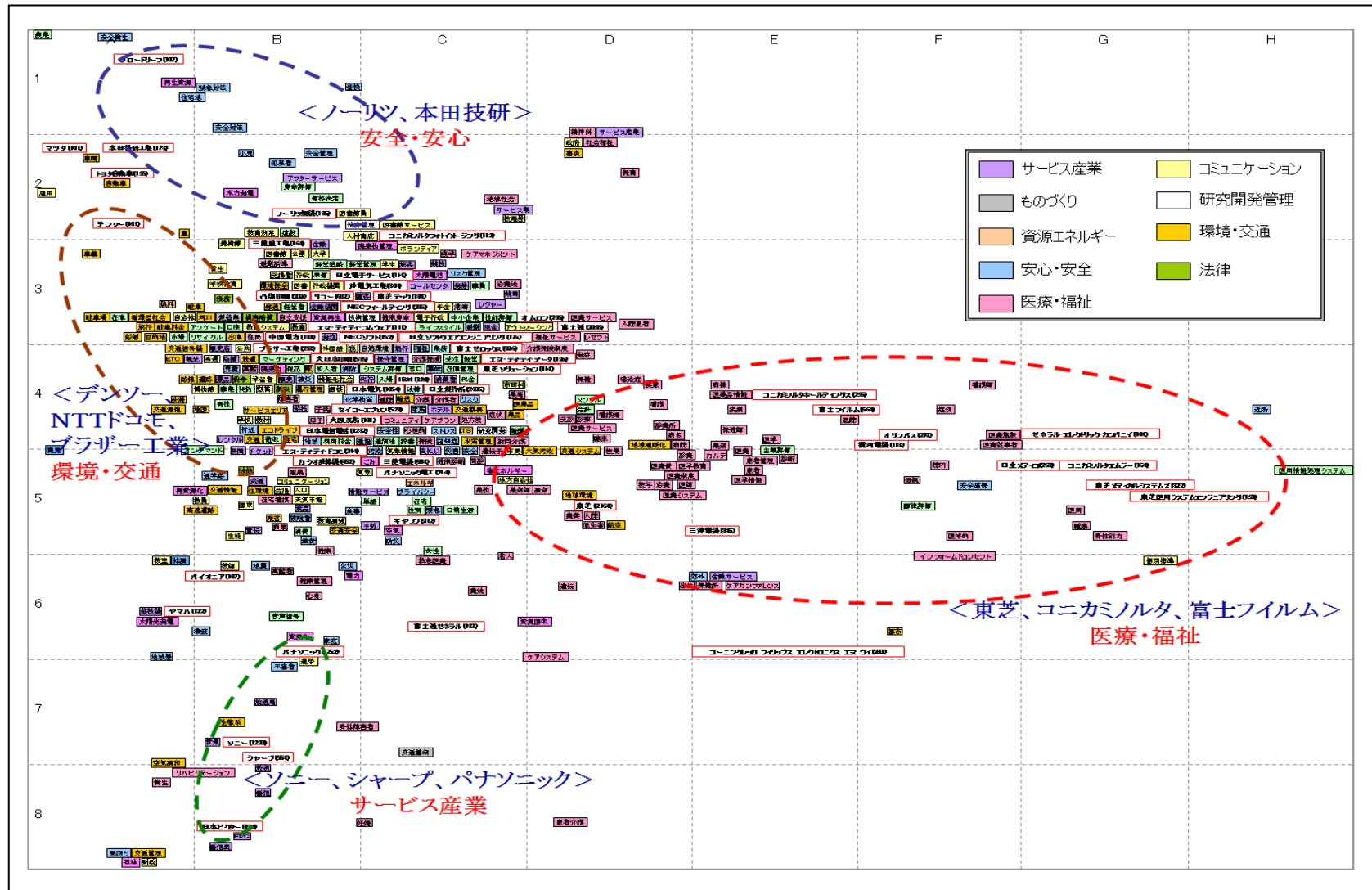


図 3.15 特許キーワードのコレスポネンス分析 ～研究機関とサービス分野の関係

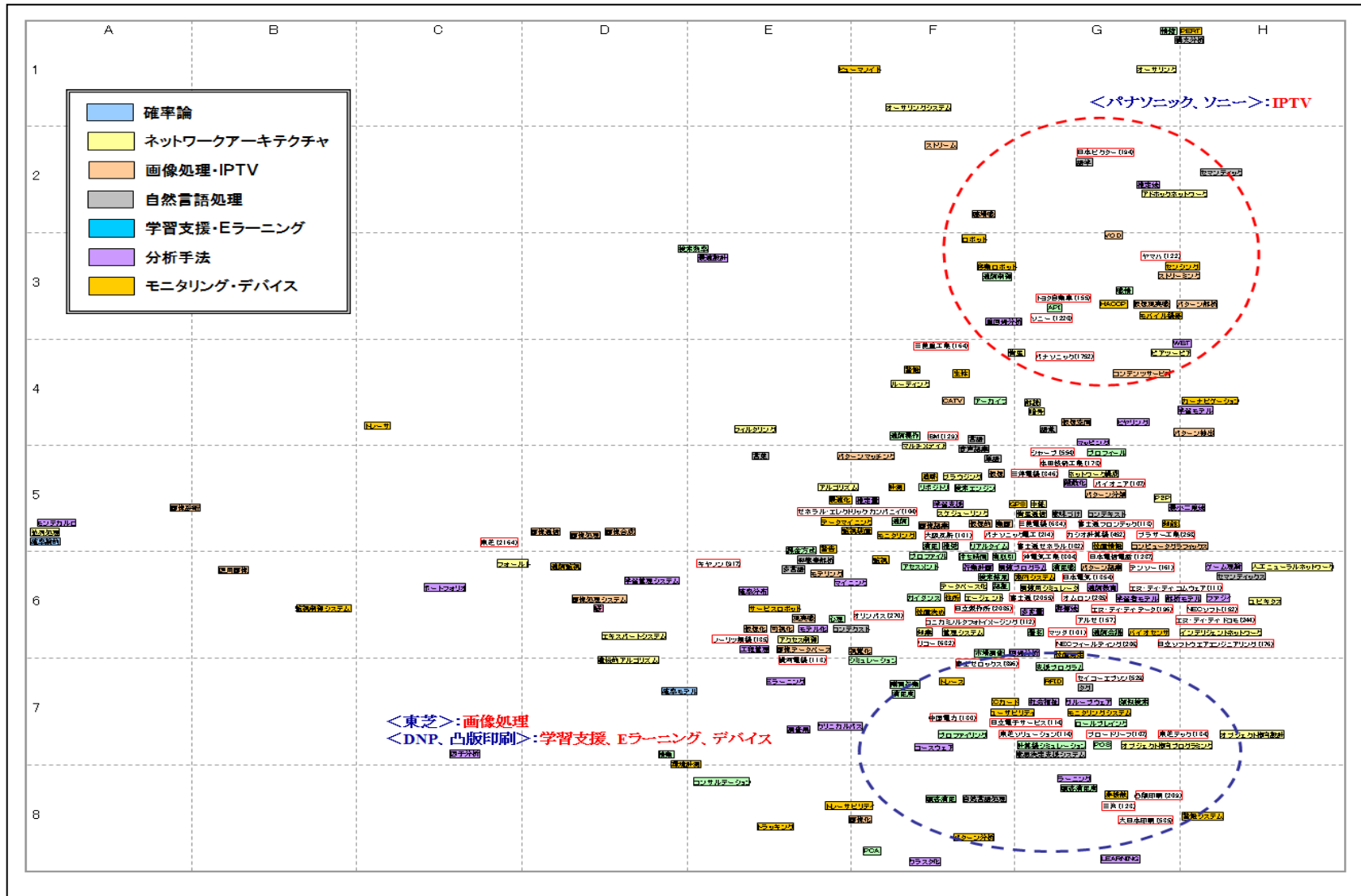


図 3.16 特許キーワードのコレスポネンス分析 ～研究機関と学問領域の関係

3.5 グルーピング分析

3.5.1 はじめに

ここでは、抽出された論文・特許のキーワードやその係り受けを利用して、サービス分野（ドメイン）、学問領域（Discipline）のキーワードをサービス分野（ドメイン）、学問領域（Discipline）ごとに科学技術用語集シソーラスに準拠して再分類（再コード化）し、その傾向について検討した。なお、3.4 マッピング分析（P28）の図中に表記したクラスターは再コード化した本分析の結果を反映させた。

3.5.2 論文

抽出された論文キーワードを再コード化した結果を、サービス分野（ドメイン）として表 3.5 に、学問領域（Discipline）として表 3.6 (a)、(b)、(c) に示した。さらに、サービス分野（ドメイン）ごと、学問領域（Discipline）ごとの論文数の変遷について、図 3.17、図 3.18 (a)、(b)、(c) に示した。

図 3.17 からは、医療・福祉サービス関連の研究論文が最も多く、環境・交通サービス関連の研究と併せて、2000 年頃より増加していることが分かる。一方で、コミュニケーションサービスに関する研究は二番目に多く論文発表がなされているが、経時的な特徴はなく 1980 年代から平均して多い。サービス産業に関する研究も同様の経時変化を示すが、その数はそれほど多くない。

図 3.18 の学問領域（Discipline）で見ると、経済・経営学は 1980 年代から一貫してサービス研究に取り組んでいることが明らかで、先行文献調査の結果と一致する。1995 年頃のコンピュータ技術の発展とインターネットの普及に伴い、情報処理、情報通信系の研究が急増しており、現在に至るまでサービス研究の潮流となっている。2000 年頃から、カウンセリング、プロファイリング、行動科学などをベースにしたサービスの研究が増加しているのも一つの特徴といえる。

表 3.5 論文キーワードの再コード化 ～サービス分野（ドメイン）

観点	グループ名	件数	グループ作成条件(単語、係り受け○-○)
テーマ(ドメイン)			
	01_医療・福祉	13,172	老老介護、労働環境、薬物、訪問介護、保険、保育、僻地医療、病院救急医療サービス、年金、肉体的健康、二次救急医療、動線計画、痴呆介護、地域社会、地域医療、体訓、精神科救急医療業務、精神科救急医療システム、精神衛生、精神医学救急医療サービス、身体能力、身体的健康、少子化、小児救急医療体制、小児救急医療、社会福祉、自立支援、在宅看護サービス、在宅看護、高齢者介護、健康寿命、健康管理、健康維持行動、健康維持活動、健康、救急医療サービス、救急医療、患者管理、患者管理、患者介護、介護保険サービス、介護福祉、介護環境、介護サービス、家族介護、育児、医療施設、医療ロボット、医療システム、医療サービス、ユニバーサルデザイン、ナイトケア、デジタルデバイド、ターミナルケア、ケアマネジメント、ケアプラン、ケアシステム、ケアカンファレンス、クオリティオブライフ、アンチエイジング、医療、患者、NOT(生命保険、損害保険、海上保険)
	02_コミュニケーション	9,227	選挙、図書館、美術館、博物館、科学館、公園、天気予報、文化遺産、年金、税、社会参加、クオリティオブライフ、ボランティア、雇用、個別指導、生活満足度、外国語、翻訳【言語】、人材育成、人材開発、教育システム、行政評価、電子自治体、電子行政、公共サービス、行政サービス、学校教育、コミュニティ、政策-決定、最適-政策、政策-評価、政策-立案、政策-検討、政策-提案、政策-展開、政策-形成、政策-分析、政策-提言、政策-あり方、政策-考察、政策-策定、政策-影響、政策-解析、政策-動向、政策-方向
	03_環境・交通	6,683	(エコ・スペース、エコタイプ、エコタウン、エコドライブ、生物多様性、交通混雑、オンデマンドバス、デマンドバスシステム、交通信号機、ヒートアイランド、コジェネレーション、航空輸送、管制塔、交通管制、航空交通管制、交通管制システム、ゼロエミッション、自立循環型住宅、循環型社会、太陽電池、屋上緑化、水質管理、大気汚染、大気汚染管理、地球温暖化、オゾン層破壊、道路、自動車、鉄道、船舶、コンパクトシティ、生態系、港湾、湾岸、河川、緑化、空気調和、害虫、有害動物、自然保護、モデル環境、河川環境、海洋環境、自然環境、都市環境、住環境、地球環境、交通)、((交通、輸送)AND オンデマンド)
	04_サービス産業	5,085	コールセンタ、保守管理、コンシェルジュ、金融サービス、観光業、レジャー、飲食業、観光、ホテル、金融、サービスロボット、サービス業、アフターサービス、予約システム、予約サービス、雑誌-予約、ホテル-予約、座席予約システム、流通業、流通費、流通量、流通体系、流通方法、流通面、流通者、流通化、流通会社、サービス産業
	05_資源・エネルギー	1,941	省エネルギー、ごみ、廃棄物、廃棄物管理、水資源、風力エネルギー、風力発電、水力エネルギー、水力発電、原子力エネルギー、バイオマス、生物エネルギー、地熱、地熱エネルギー、太陽電池、太陽熱発電、太陽光発電、太陽エネルギー、石油、エネルギー資源、鉱物資源、再生資源、食糧資源、水産資源、農産資源、林産資源、燃焼ガス、バイオガス、不活性ガス、空気、分解ガス、有害ガス、保護ガス、遊離ガス、溶存ガス、理想気体、電力、人口増加、資源回収、資源化、資源再生、資源回復、資源開発、資源保護、二次資源、海底資源、漁獲可能資源、再資源化、再生可能資源、再生可能な資源、食品資源、森林資源、エネルギー資源、エネルギー生産資源、代替エネルギー、クリーンエネルギー、再生エネルギー、自然エネルギー
	06_安心・安全	1,932	(避難誘導、犯罪予防、保安、消防、不審者、犯罪者、都市災害、仮設住宅、被災、地震、津波、津波災害、火災、労働環境、労働安全、労働安全衛生マネジメントシステム、リスク管理、化学物質、安全ファクター、安全管理、安全維持、安全医学、安全衛生、安全確保、安全工学、安全対策、安全設計、安全教育)、((近所、地域、郊外、住宅地、住宅街、住民、通学路、付近)AND(見回り、巡回、見守り、みまもり))
	07_ものづくり	751	ものづくり、製造業のサービス化、試作サービス、製造業、製造者、製造物、製造所、製造職
	08_研究開発管理	351	テクノロジートランスファ、ファンド、研究開発サービス、研究援助、オープンイノベーション、特許、技術管理、研究管理、特許管理
	09_法律	307	(法的サービス、裁判所、司書、法律相談、訴訟、弁護士、紛争、製品責任、損害賠償、補償と賠償、弁理士、法律サービス、法的サービス、税務、法務、((税、法律、法的)AND 業務)

表 3.6 (b) 論文キーワードの再コード化 ～学問領域 (Discipline) (その2)

グループ名	件数	グループ作成条件(単語、係り受け○・○)
01_情報処理		
データマイニング	852	データマイニング、情報分析、データマイニング、情報分析、回帰分析、複雑系、複雑性、多変量、多変数
HACCP	125	HACCP、食品管理、食品管理、食品衛生、食品安全、食品検査、食品分析
エスノグラフィ	7	エスノグラフィ、エスノグラフ、民俗誌学
01-01-02_遺伝的アルゴリズム	135	遺伝的アルゴリズム、遺伝-アルゴリズム
01-02_検索	5,697	検索、類似検索、類似検索
01-03_データベース	5,612	データベース
01-04_モニタリング・デバイス	3,701	IPTV、インターネット-テレビ、ビデオオンデマンド、VOD、VOD【ビデオオンデマンド】、ストリーム、モニタリング、警報、ICカード、RFID、GIS、地理情報、都市計画
01-04-01_IPTV	1,737	IPTV、インターネット-テレビ、ビデオオンデマンド、VOD、VOD【ビデオオンデマンド】、ストリーム
VOD	1,303	ビデオオンデマンド、VOD、VOD【ビデオオンデマンド】
ストリーム放送	601	ストリーム
01-04-02_GIS	798	GIS、地理情報、都市計画
01-04-03_モニタリング・警報	742	モニタリング、警報
01-04-04_ICカード・RFID	462	ICカード、RFID
01-04-05_ロボット	37	移動ロボット、ロボット
01-05_自然言語処理	3,582	テキストマイニング、テキストマイニング、構文分析、形態素、会話型処理、対話型、会話-処理、対話-処理、案内システム、自然言語処理、語学、音声認識、音声認識、マークアップ、XML、HTML、セマンティック、文脈、意味論、意味理解、意味-選択、オントロジー、存在論
01-05-01_対話型・案内型システム	1,563	会話処理術、対話型、会話-処理、対話-処理、案内システム
01-05-02_セマンティック・オントロジー	921	セマンティック、文脈、意味論、意味理解、意味-選択、オントロジー、存在論
01-05-03_マークアップ言語	859	マークアップ、XML、HTML
01-05-04_音声認識	229	音声認識、音声認識
01-05-05_テキストマイニング	150	テキストマイニング、テキストマイニング、構文分析、形態素
01-06_画像処理	1,847	コンピュータグラフィックス、CG、コンピュータアニメーション、画像診断、画像処理、医用画像、画像認識、画像化、画像合成、MPEG、画像診断、画像-処理、画像認識、画像-合成、仮想空間、バーチャル、仮想現実、現実感、臨場感
01-06-01_仮想化技術	603	仮想空間、バーチャル、仮想現実、現実感、臨場感
01-06-02_CG	313	コンピュータグラフィックス、CG、コンピュータアニメーション
02_医薬・福祉	10,688	救急、医学、医療、医師、医療者、主治医、医用情報処理、歯科医、医師会、開業医、臨床医、医用、医院、医学図書館員、家庭医、研修医、外科医、医学界、CCU【医療】、嘱託医、認定医、眼科医、近医、軍事医学、小児救急医療、医局、医務室、紹介医、医大、前医、転医、医療業、校医、指定医、獣医、処方医、神経科医、皮膚科医、医家、医伝、医療界、医療学、医療品、クリニック、社会福祉、薬学、薬物、医療品情報、薬剤師、薬剤、服薬、薬局、医薬品、投薬、向精神薬、製薬業、薬剤部、抗不安薬、鎮痛薬、抗がん薬、薬品、抗腫瘍薬、医薬、薬効、治療薬、新薬、薬理、医薬分業、製薬会社、TDM【医療】、興奮薬、消炎薬、作用薬、処方薬、漢方薬、抗細菌薬、薬理学、薬事法、薬品名、阻害薬、薬学部、薬袋、うつ薬、抗エイズ薬、降圧薬、内服薬、抗ウイルス薬、抗菌薬、抑制薬、ジェネリック医薬品、抗凝固薬、抗不整脈薬、薬剤師法、カルシウム拮抗薬、医療品集、気管支拡張薬、睡眠薬、薬原病、薬剤名、薬物問題、外用薬、薬価、利尿薬、キノロン系抗細菌薬、医薬品局、殺菌薬、治療薬、覚醒薬、抗アレルギー薬、抗喘息薬、強心薬、万能薬、薬害、医療品情報源、生薬、薬局方、薬効別、薬剤学、薬剤性、薬剤費、薬剤部門、薬用植物、薬理学的、予薬
02-01_医学	8,891	救急、医学、医療、医師、医療者、主治医、医用情報処理、歯科医、医師会、開業医、臨床医、医用、医院、医学図書館員、家庭医、研修医、外科医、医学界、CCU【医療】、嘱託医、認定医、眼科医、近医、軍事医学、小児救急医療、医局、医務室、紹介医、医大、前医、転医、医療業、校医、指定医、獣医、処方医、神経科医、皮膚科医、医家、医伝、医療界、医療学、医療品、クリニック
02-01-01_救急医療	526	救急
02-01-02_クリニック	69	クリニック
02-02_社会福祉学	2,252	社会福祉
02-03_薬学	2,192	薬学、薬物、医療品情報、薬剤師、薬剤、服薬、薬局、医薬品、投薬、向精神薬、製薬業、薬剤部、抗不安薬、鎮痛薬、抗がん薬、薬品、抗腫瘍薬、医薬、薬効、治療薬、新薬、薬理、医薬分業、製薬会社、TDM【医療】、興奮薬、消炎薬、作用薬、処方薬、漢方薬、抗細菌薬、薬理学、薬事法、薬品名、阻害薬、薬学部、薬袋、うつ薬、抗エイズ薬、降圧薬、内服薬、抗ウイルス薬、抗菌薬、抑制薬、ジェネリック医薬品、抗凝固薬、抗不整脈薬、薬剤師法、カルシウム拮抗薬、医療品集、気管支拡張薬、睡眠薬、薬原病、薬剤名、薬物問題、外用薬、薬価、利尿薬、キノロン系抗細菌薬、医薬品局、殺菌薬、治療薬、覚醒薬、抗アレルギー薬、抗喘息薬、強心薬、万能薬、薬害、医療品情報源、生薬、薬局方、薬効別、薬剤学、薬剤性、薬剤費、薬剤部門、薬用植物、薬理学的、予薬

(次項に続く)

表 3.6 (c) 論文キーワードの再コード化 ～学問領域 (Discipline) (その3)

グループ名	件数	グループ作成条件(単語、係り受け○-○)
03_情報通信	9,879	アドホックネットワーク、P2P、ピアツーピー、ピアツーピア、ニューラル、神経回路、クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS、アーキテクチャ、エージェント、クライアントサーバ、クライアント、サーバ、セキュリティ
03-01_アーキテクチャ・アルゴリズム	8,689	アドホックネットワーク、P2P、ピアツーピー、ピアツーピア、ニューラル、神経回路、クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS、アーキテクチャ、エージェント、クライアントサーバ、クライアント、サーバ
03-01-01_クライアントサーバシステム	4,370	クライアントサーバ、クライアント、サーバ
03-01-02_エージェントモデル	1,518	エージェント
03-01-03_P2P	424	P2P、ピアツーピー、ピアツーピア
03-01-04_アドホックネットワーク	238	アドホックネットワーク
03-01-05_ニューラルネットワーク	114	ニューラル、神経回路
03-01-06_クラウドコンピューティング	33	クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS
03-01-07_遺伝的アルゴリズム	30	遺伝的アルゴリズム、遺伝-アルゴリズム
03-02_セキュリティ	1,825	セキュリティ
04_人間工学	8,750	人間工学、人間-工学、遠隔教育、学習支援、学習者モデル、Eラーニング、学習モデル、学習管理、学習アルゴリズム、学習-支援、学習-援助、WBT、社会心理学、社会-心理、行動科学、カウンセリング、プロフィール、属性、プロフィール、プロフィール、認知科学、認知-科学、心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学的問題、心理家、CAL【学習】、機械学習、強化学習、機械-学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
04-01_カウンセリング	5,355	カウンセリング
04-02_プロフィール	2,134	プロフィール、属性、プロフィール、プロフィール
04-03_行動科学	1,272	認知科学、認知-科学、心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学的問題、心理家、社会心理学、社会-心理、行動科学
04-03-01_心理学	990	心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学的問題、心理家、社会心理学、社会-心理
04-03-02_認知科学	120	認知科学、認知-科学
04-04_学習支援・Eラーニング	757	遠隔教育、学習支援、学習者モデル、Eラーニング、学習モデル、学習管理、学習アルゴリズム、学習-支援、学習-援助、WBT、CAL【学習】、機械学習、強化学習、機械-学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
04-04-01_機械学習	181	機械学習、強化学習、機械-学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
05_経済・経営学	5,807	経営工学、経済、経営、経営-工学、行動経済学、行動-経済
06_環境学	32	環境経済学、環境-経済、環境計測、環境計測

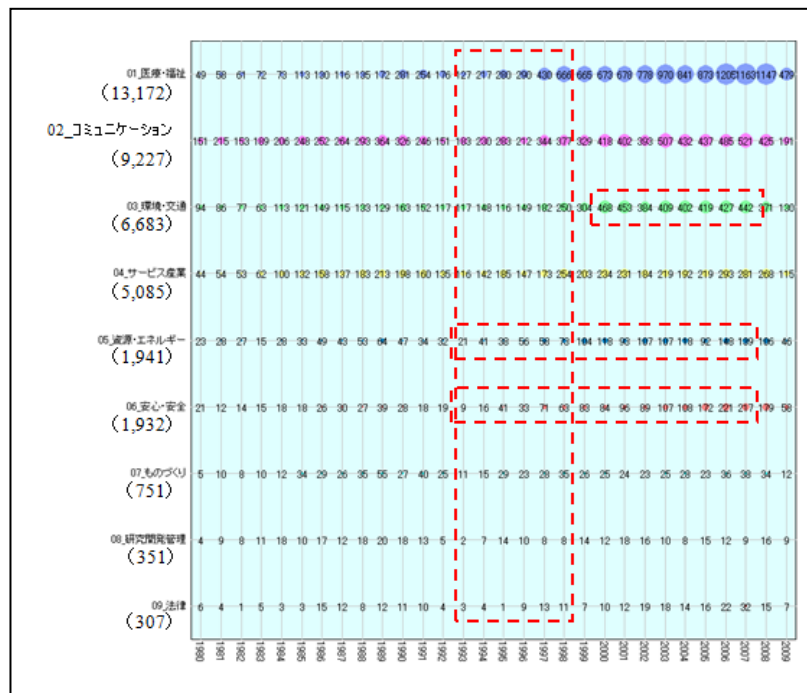


図 3.17 論文キーワードのグルーピング分析 ～サービス分野

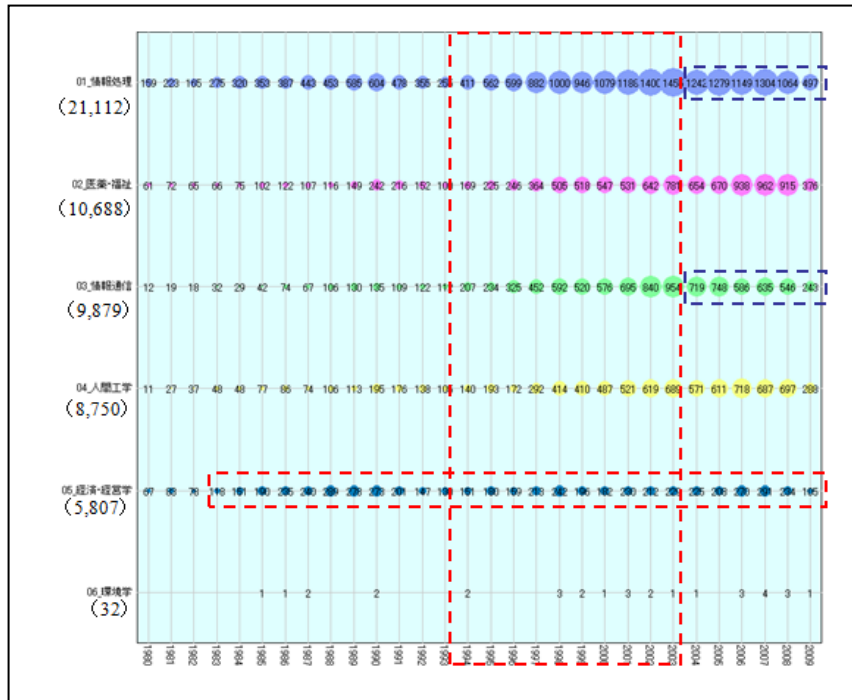


図 3.18 (a) 論文キーワードのグルーピング分析 ～学問領域 (大分類)

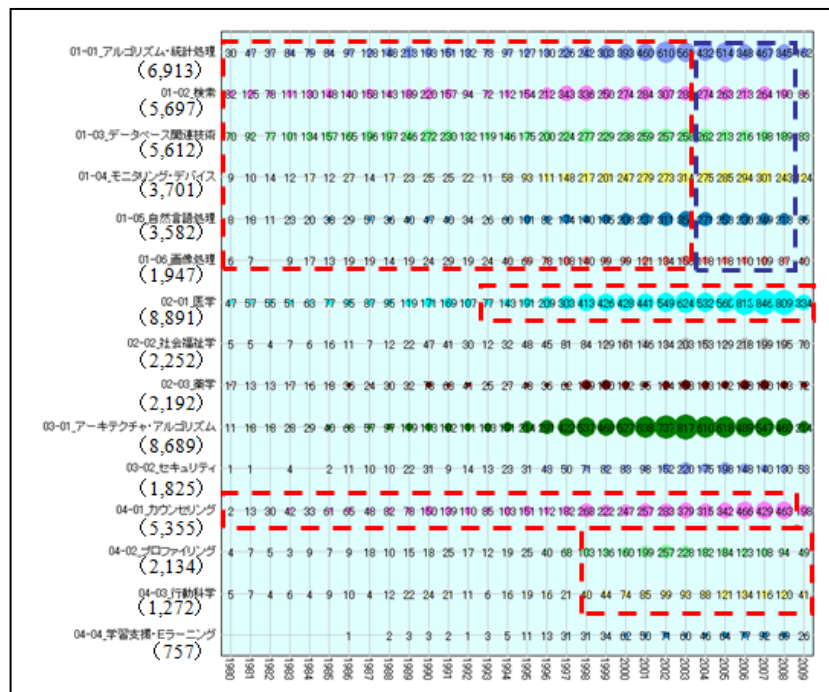


図 3.18 (b) 論文キーワードのグルーピング分析 ～学問領域 (中分類)

(次項に続く)

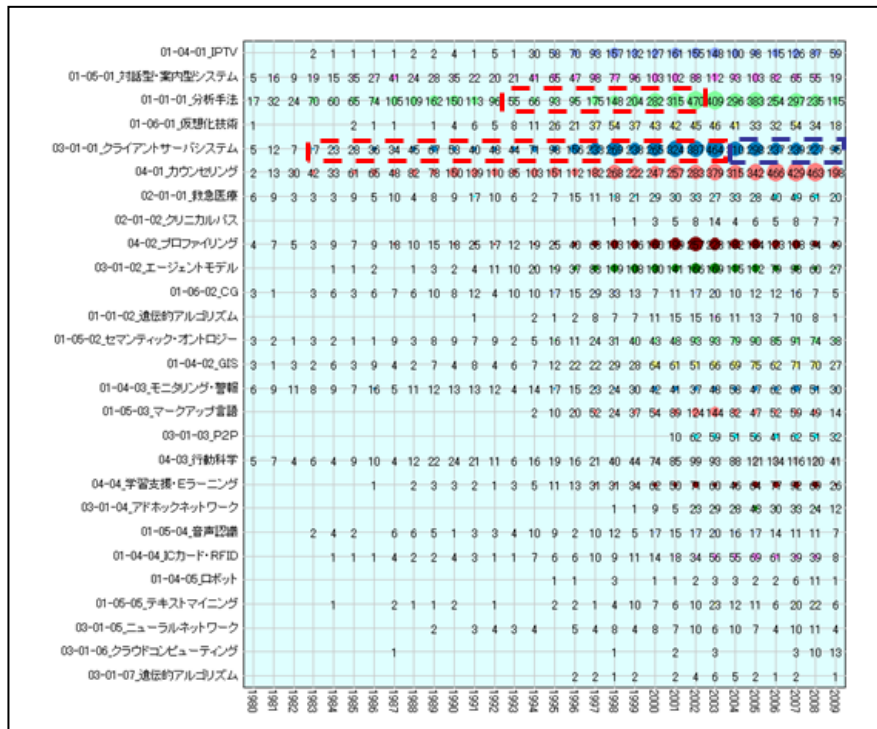


図 3.18 (c) 論文キーワードのグルーピング分析 ～学問領域（小分類）

3.5.3 特許

特許においても同様の解析を行った。結果を表 3.7、表 3.8 (a)、(b) および図 3.19、図 3.20 (a)、(b)、(c) に示す。

図 3.19 からは、医療・福祉サービス関連の特許出願数が最も多く、次いでサービス産業に係わるものが多い。その他のサービス分野（ドメイン）は圧倒的に少なく、この傾向は論文とは大きく異なる。一方で、学問領域（Discipline）で見ると、情報処理、情報通信関連の特許出願が特出しており、やはり 1990 年代後半の情報通信の成長時期に急増し、2002 年頃から激変している。2000 年の I T バブル崩壊からの若干のタイムラグは、出願から公開までの時間差（約 18 月）の影響と思われるが、特許がその性質上、「自然法則を利用した物・方法」に限定されることも、サービス特許の出願数に影響を及ぼしていると考えられる。

サービスの特徴として、

- 同時性 : 生産と消費が同時に起こる
- 消滅性 : 保存できない

無形性 : 形がない

文脈依存性 : 提供者と被提供者の関係性において、その価値が決定するなどが言われるが、このことは、研究成果としてサービスが改善されたとしても特許化などが難しいことに繋がり、オープンな研究の阻害要因となっていると考える。

3.6 まとめ

論文数の変遷から見ると、パルミサーノレポート（2004年）以前から、活発にサービス研究が行われており、ITバブル崩壊後（1999年）に全体の論文数が減少したのにもかかわらず、サービス研究の論文は増加し続けている。一方、特許の出願数はITバブル前後で急激に増減していること、多くが情報通信、情報処理に係わる特許であることが明らかとなり、論文と特許でその対象と挙動が大きく異なることが特徴的である。

研究の対象となるサービス分野（ドメイン）は、1995年頃以前はサービス産業、医療・福祉関係が中心であったが、2000年以降には、医療・福祉関係の増加に加えて、環境・交通、資源・エネルギー関係、ものづくりなどにも対象が広がって来ている。一方、学問領域（Discipline）としての変遷を見ると、経営学は1980年代から一貫して研究に取り組んでいるのに加えて、情報通信、情報処理、人間工学、医療など多方面の学問がサービス研究に取り組んでいることが明らかとなった。特に、1995年～2000年以降に情報処理、情報通信などの学問領域がサービス研究を活発化させている。しかし、年代別のマッピングからは、それぞれの学問領域やサービス分野の相関性（共起性）は強くなく、それぞれがクラスターを形成して、個別の研究を続けていることが判明した。

表 3.7 特許キーワードの再コード化 ～サービス分野（ドメイン）

グループ名	件数	グループ作成条件(単語、係り受け○●)
01_医療・福祉	11,951	(F1=G06F 17/60 126)、(老老介護、労働環境、薬物、訪問介護、保険、保育、僻地医療、病院救急医療サービス、年金、肉体的健康、二次救急医療、動線計画、痴呆介護、地域社会、地域医療、体調、精神科救急医療業務、精神科救急家量システム、精神衛生、精神医学救急医療サービス、身体能力、身体的健康、少子化、小児救急医療体制、小児救急医療、社会福祉、自立支援、在宅看護サービス、在宅看護、高齢者介護、健康寿命、健康管理、健康維持行動、健康維持活動、健康、救急医療サービス、救急医療、患者管理、患者介護、介護保険サービス、介護福祉、介護環境、介護サービス、家族介護、育児、医療施設、医療ロボット、医療システム、医療サービス、ユニバーサルデザイン、ナイトケア、デジタルデバイス、ターミナルケア、ケアマネジメント、ケアプラン、ケアシステム、ケアカンファレンス、クオリティオブライフ、アンチエイジング、医療、患者NOT(生命保険、損害保険、海上保険))
02_コミュニケーション	1,208	選挙、図書館、美術館、博物館、科学館、公園、天気予報、文化遺産、年金、税、社会参加、クオリティオブライフ、ボランティア、雇用、個別指導、生活満足度、外国語、翻訳[言語]、人材育成、人材開発、教育システム、行政評価、電子自治体、電子行政、公共サービス、行政サービス、学校教育、コミュニティ、政策決定、最適政策、政策評価、政策立案、政策検討、政策提案、政策展開、政策形成、政策分析、政策提言、政策あり方、政策考察、政策策定、政策影響、政策解析、政策動向、政策方向
03_環境・交通	2,274	(F1=G06F 17/60 134)、(Fターム=3E083AB15、5C054HA27)、((エコスペース、エコタイプ、エコタウン、エコドライブ、生物多様性、交通混雑、オンデマンド、バス、デマンドバスシステム、交通信号機、ヒートアイランド、コジェネレーション、航空輸送、管制塔、交通管制、航空交通管制、交通管制システム、ゼロエミッション、自立循環型住宅、循環型社会、太陽電池、屋上緑化、水質管理、大気汚染、大気汚染管理、地球温暖化、オゾン層破壊、道路、自動車、鉄道、船舶、コンパクトシティ、生態系、港湾、海岸、河川、緑化、空気調和、害虫、有害動物、自然保護、モデル環境、河川環境、海洋環境、自然環境、都市環境、住環境、地球環境、交通)、((交通、輸送)ANDオンデマンド))
04_サービス産業	8,455	(F1=G06F 17/60 124、G06F 17/60 136)、(コールセンター、保守管理、コンシェルジュ、金融サービス、観光業、レジャー、飲食業、観光、ホテル、金融、サービスロボット、サービス業、アフターサービス、予約システム、予約サービス、雑誌予約、ホテル予約、座席予約システム、流通業、流通費、流通量、流通体系、流通方法、流通面、流通者、流通化、流通会社、サービス産業)
05_資源・エネルギー	1,006	省エネルギー、ごみ、廃棄物、廃棄物管理、水資源、風力エネルギー、風力発電、水力エネルギー、水力発電、原子力エネルギー、バイオマス、生物エネルギー、地熱、地熱エネルギー、太陽電池、太陽熱発電、太陽光発電、太陽エネルギー、石油、エネルギー資源、鉱物資源、再生資源、食糧資源、水産資源、農産資源、林産資源、燃焼ガス、バイオガス、不活性ガス、空気、分解ガス、有害ガス、保護ガス、遊離ガス、溶存ガス、理想気体、電力、人口増加、資源回収、資源化、資源再生、資源回復、資源開発、資源保護、二次資源、海底資源、漁獲可能資源、再資源化、再生可能資源、再生可能な資源、食品資源、森林資源、エネルギー資源、エネルギー生産資源、代替エネルギー、グリーンエネルギー、再生エネルギー、自然エネルギー
06_安心・安全	311	(避難誘導、犯罪予防、保安、消防、不審者、犯罪者、都市災害、仮設住宅、被災、地震、津波、津波災害、火災、労働環境、労働安全、労働安全衛生マネジメントシステム、リスク管理、化学物質、安全ファクター、安全管理、安全維持、安全医学、安全衛生、安全確保、安全工学、安全対策、安全設計、安全教育)、((近所、地域、郊外、住宅地、住宅街、住民、通学路、付近)AND(見回り、巡回、見守り、みまわり))
07_ものづくり	175	ものづくり、製造業のサービス化、試作サービス、製造業、製造者、製造物、製造所、製造職
08_研究開発管理	62	テクノロジートランスファ、ファンド、研究開発サービス、研究援助、オープンイノベーション、特許、技術管理、研究管理、特許管理
09_法律	100	(法的サービス、裁判所、司書、法律相談、訴訟、弁護士、紛争、製品責任、損害賠償、補償と賠償、弁理士、法律サービス、法的サービス、税務、法務、((税、法律、法的)AND業務))

表 3.8 (b) 特許キーワードの再コード化 ～学問領域 (Discipline) (その 2)

グループ名	件数	グループ作成条件(単語、係り受け○-○)
01_情報処理		
パターン解析	135	パターン解析、パターンマッチング、パターン形成、パターン抽出、パターン認識、パターン分析、パターン分離、パターン分類、パターン形成、パターン解析、パターン抽出、パターン認識、パターン分析、パターン分離、パターン分類
データマイニング	376	データマイニング、情報分析、データマイニング、情報分析、回帰分析、複雑系、複雑性、多変量、多変数
HACCP	22	HACCP、食品管理、食品管理、食品衛生、食品安全、食品検査、食品分析
エスノグラフィ	0	エスノグラフィ、エスノグラフ、民俗誌学
01-01-02 遺伝的アルゴリズム	7	遺伝的アルゴリズム、遺伝アルゴリズム
01-02 検索	6,702	検索、類似検索、類似検索
03_情報通信	14,604	アドホックネットワーク、P2P、ピアツーピア、ピアツーピア、ニューラル、神経回路、クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS、アーキテクチャ、エージェント、クライアントサーバ、クライアント、サーバ、セキュリティ
03-01_アーキテクチャ・アルゴリズム	14,217	アドホックネットワーク、P2P、ピアツーピア、ピアツーピア、ニューラル、神経回路、クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS、アーキテクチャ、エージェント、クライアントサーバ、クライアント、サーバ
03-01-01 クライアントサーバシステム	13,955	クライアントサーバ、サーバ、クライアント
03-01-02 エージェントモデル	226	エージェント
03-01-03 P2P	23	P2P、ピアツーピア、ピアツーピア
03-01-04 アドホックネットワーク	2	アドホックネットワーク
03-01-05 ニューラルネットワーク	69	ニューラル、神経回路
03-01-06 クラウドコンピューティング	2	クラウド、SAAS、PAAS、LAAS、HAAS
03-01-07 遺伝的アルゴリズム	1	遺伝的アルゴリズム、遺伝アルゴリズム
03-02 セキュリティ	667	セキュリティ
04_人間工学	2,394	人間工学、人間工学、遠隔教育、学習支援、学習者モデル、Eラーニング、学習モデル、学習管理、学習アルゴリズム、学習支援、学習援助、WBT、社会心理学、社会心理、行動科学、カウンセリング、プロフィール、属性、プロフィール、プロファイリング、認知科学、認知科学、心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学の問題、心理家、CAL【学習】、機械学習、強化学習、機械学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
04-01 カウンセリング	67	カウンセリング
04-02 プロファイリング	2,052	プロフィール、属性、プロフィール、プロファイリング
04-03 行動科学	4	認知科学、認知科学、心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学の問題、心理家、社会心理学、社会心理、行動科学
04-03-01 心理学	4	心理学、心理学者、心理学科、心理学会、心理学の問題、心理家、社会心理学、社会心理
04-03-02 認知科学	0	認知科学、認知科学
04-04_学習支援・Eラーニング	290	遠隔教育、学習支援、学習者モデル、Eラーニング、学習モデル、学習管理、学習アルゴリズム、学習支援、学習援助、WBT、CAL【学習】、機械学習、強化学習、機械学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
04-04-01 機械学習	29	機械学習、強化学習、機械学習、ロボット学習、コンピュータ学習、強化学習
05_経済・経営学	553	経営工学、経済、経営、経営工学、行動経済学、行動経済
06_環境学	8	環境経済学、環境経済、環境計画、環境計画

第4章 ネットワーク分析

4.1 はじめに

サービスに係わる論文・特許の科学計量学的研究からは、①サービス分野（ドメイン）、学問領域（Discipline）ともに多くのノードとクラスターが存在する、②クラスターは経時的に増加傾向にあるが、その距離（相関性）は近づいていない、などの特徴が明らかとなった。そこで、本章では、個々の論文・特許をノード、それぞれの関連性（共起性）をリンクと想定して、ネットワークの視点から議論を深める。

4.2 ネットワーク分析

研究対象が高度に複雑化してきた昨今においては、多くの研究は組織や領域を跨ぐ形で行われていると類推される。サービス研究においても、学問領域（Discipline）クラスター内では、積極的なリンクー共同研究や意見交換がなされていると考えられ、実質的にハブ（コネクター）となるコアな研究者や概念の存在は想像に難くない。一方で異なる学問領域（Discipline）のクラスター間のリンクはそれほど強くないことが科学計量学的に示唆されているので、異なる形の共起性分析（ネットワーク分析）を行いその仮説を検証した。

AnviSeers は JST の持つ論文共起性の可視化ツールで、共著関係、キーワードなどのネットワーク性を表現できることに特徴を持つ。ここでは、表 4.1 に示した検索式を用いて抽出した論文のキーワード、共著関係のネットワーク性について調べた。なお、使用した論文データベースは第3章と同じく JSTPlus（1981年～）および JMEDPlus（1981年～）だが、AnviSeers の扱えるデータ量の制約から、科学計量学的分析に比べて簡易的な検索式で、1,362 件の論文を抽出し分析に供した。

表 4.1 論文抽出の検索式

サービス科学・工学(A1)	
a1	a1'
サービス	科学
	工学
	サイエンス
	エンジニアリング
※a1とa1'の間に「一文字以下」の文字が含まれる	
サービス科学・工学の目的(A2)	
a2	a2'
サービス	イノベーション
	革新
	革命
	改革
	変革
	マーケティング
※a2とa2'の間に「一文字以下」の文字が含まれる	
サービス科学・工学のマネジメント(A3)	
a3	a3'
サービス	マネジメント
	マネージメント
※a3とa3'の間に「一文字以下」の文字が含まれる	

$S = a1+a2+a3 = 1,362$ 件

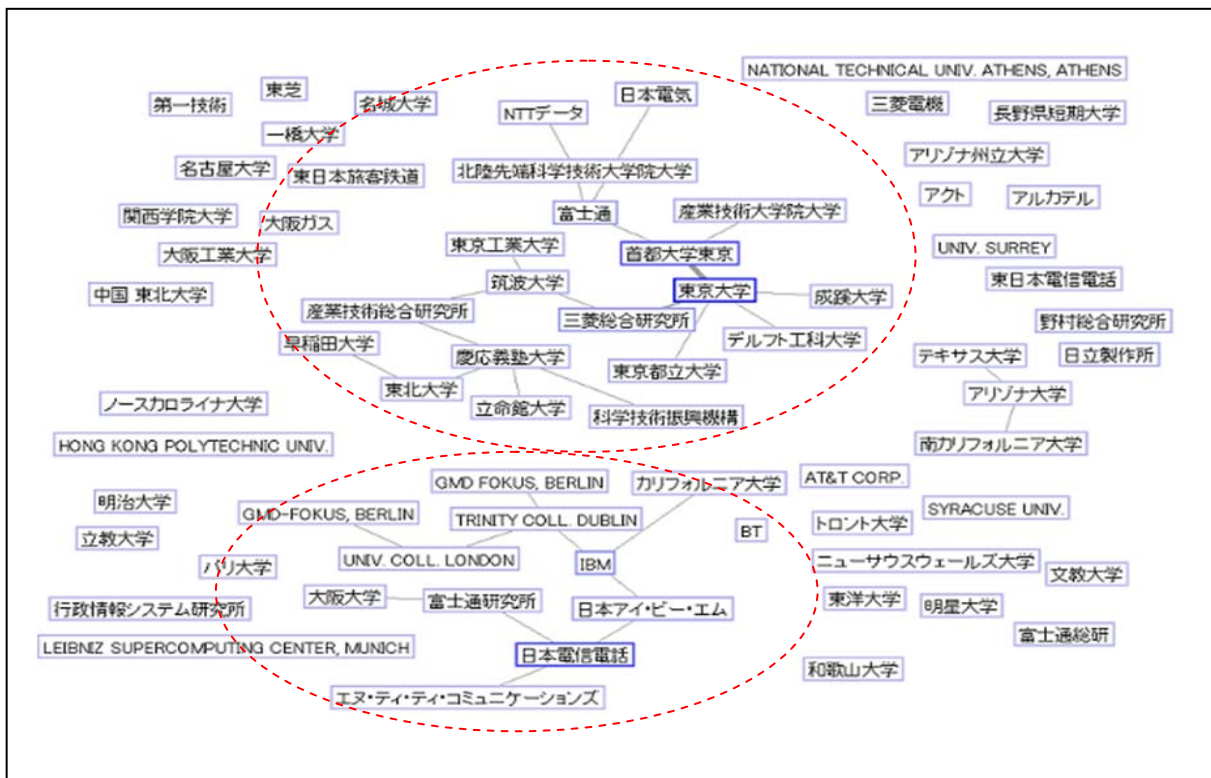


図 4.1 共著関係にある組織（共同研究）のネットワーク

4.3 インタビューによる個別調査

4.3.1 調査の目的

これまでの科学計量学分析およびネットワーク分析から、研究対象としてのサービス分野（ドメイン）も研究に取り組む学問領域（Discipline）も経時的に増加しているが、それぞれが複数のクラスターを形成して、クラスター間の関係性は低いことが明らかとなった。しかし、現実的には個人として異分野、異領域へのアプローチを進めるサービス研究者の存在も知られており、ここでは研究の動機や制約などについて4名の研究者にインタビューした結果についてまとめた。

インタビューはメールの質問に答える形の自由記入方式とし、以下の対象者にインタビューを行った。なお、インタビュー結果は回答者の趣旨を損ねない範囲で表現などを統一した。

- ・北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科 教授 小坂満隆 氏¹⁰
（専門分野：システム工学、情報システム、制御理論、経験年数：約30年）
- ・松蔭大学大学院 経営管理研究科 教授 角 忠夫 氏¹¹
（専門分野：技術経営、電気工学、自動制御、経験年数：約30年）
- ・東京工業大学 イノベーションマネジメント研究科 教授 日高一義 氏¹²
（専門分野：コンピュータサイエンスほか、経験年数：約25年）
- ・同志社大学 ビジネス研究科 准教授 戸谷圭子 氏¹³
（専門分野：サービス・マーケティング、経験年数：14年）

4.3.2 調査結果

Q1：サービス研究に取り組むきっかけは？

- ・会社時代に、保守をはじめとした製造業のサービス調査、インターネットを利用したサービスシステムの開発、ファイナンスを組み入れた省エネサービス事業の推進などをやっていたが、本格的にサービスを研究し始めたのは大

¹⁰ kosaka@jaist.ac.jp

¹¹ Tadao.sumi@knhbiglobe.ne.jp

¹² Kazuyoshi.hidaka@gmail.com

¹³ ktoya@mail.doshisha.ac.jp

学に移籍してから。(小坂)

- コンピュータオンラインが実用開始された時代に、従来のハードで構成されていた制御系がソフトで構成されるというアーキテクチャーのイノベーションに対応すべくソフトウェア工場を建設し、「サービスの商品化」という概念を提唱してから。(角)
- 会社の業務として。(日高)
- サービス・マーケティングの分野で、マーケティング・サイエンスの手法を使う研究をしていたので、もともとの分野がサービスサイエンスそのものであったという認識。サービス・マーケティングの研究を始めたのは、実務上の必要性を強く感じたためで、当時日本には文献も研究者もほとんど無かった。(戸谷)

Q2 : 研究を進める上で感じる制約や障害は？

- 既存の学問領域ではないので、学会が無く、体系的な研究プラットフォームができていない。このため、研究成果の論文化、科研費の申請、その他、既存学問領域に比較すると不利である。サービスとして新規性があっても、既存技術分野での新規性を問われると難しいことがある。新コンセプト、ビジネスモデルの考案のようなことが評価されることが必要。(小坂)
- サービスサイエンスが一つの学術分野として確立しておらず、論文などを提出する学術コミュニティがない。(日高)
- 多分野が関係するサービスサイエンス研究では、共通言語がないためコミュニケーションギャップが大きいと感じる。また、製造業のサービス化は重要な研究分野となると考えられるが、現場ではサービス化ということに対して反発が大きく研究成果と実務的なインプリケーションに大きな隔たりがある。(戸谷)
- 製造業においては商品のビジネスが現存し、その強化推進がまず大義であり、21世紀の製造業のミッションに商品の供給と共にサービスを含むソリューションの提供の重要性と認識にまだまだ温度差が大きく時間も必要である。(角)

Q3：サービスサイエンスを学問領域（Discipline）として進化させるために必要なことは？

- ・現状のサービスサイエンスは、人的資源に関する研究が不足している。同時にサービス業と製造業（または文系と理系）のコラボレーション、共通言語や文化の共有の必要性を感じる。（戸谷）
- ・異分野の技術者や異業種でサービスを指向する人たちの会話の場を多く演出する。サービス研究には、様々な領域の専門家が集まって議論することが必要で、社会人教育の環境を最大限利用しそれを中心とした輪を作る。もう一つはシステム論の延長としてのサービスサイエンスを強く意識して、システム工学をやっていた人たちをサービス分野に引きずり込む必要性有り。（小坂）
- ・産学の連携による 学会、論文誌の正式な確立。（日高）
- ・産業界のリーダー達との協業による推進も大変重要であるが、大学においてもこの分野に注力し推進する期間も必要で、この両者による産学協業が望ましい。（角）

4.3.3 インタビューのまとめ

インタビュー回答者の元々の専門は経営学から数理科学まで様々であるが、全員が民間企業での勤務経験と大学での研究・教育実績を持つ。その意味では、サービスサイエンスの現状を産学両面から俯瞰した意見と言える。

それらインタビューの結果を以下に集約するが、科学計量学のおよびネットワーク分析を裏付ける結果を得た。

- ① 業務、研究を進める上で必然的・蓋然的にサービス研究を始めており、サービスサイエンスと言う概念は寧ろ後から導入されたものである。
- ② 学問領域（Discipline）として体系化されていないので、研究のプラットフォームとしての学会が無く、共通言語も存在しない。
- ③ 結果として、学問領域間にコミュニケーションギャップが存在する。
- ④ 産業界とのリンクも進んでいない。

4.4 まとめ

ネットワーク分析からは、学問領域（Discipline）としてのクラスター内のリンクは存在するが、クラスター間をつなぐ強いリンクは認められなかった。また、サービス研究とサービスサイエンスが必ずしも同一でないことが示唆された。

インタビューからは、個々の研究者が学問領域としてのサービスサイエンスを意識することなく独自に研究を行っていることが明らかとなった。結果として、サービス研究のプラットフォームや共通言語の欠如も指摘されている。これは、パルミサーノレポート（2004年）で提唱されたサービスサイエンスの概念がトップダウン的にサービス研究の中心（ネットワークのハブ）に位置するのではなく、むしろボトムアップ型で研究が進められて来たことを示唆すると考える。

第5章 結論

5.1 はじめに

この章では、本研究の発見事項をリサーチ・クエスチョンに沿ってその回答として記述し、本研究の理論的含意、実務的含意および今後の研究への示唆についてまとめる。

5.2 発見事項

本研究の論文・特許の抄録と書誌情報の科学計量学的分析、ネットワーク分析およびインタビューで判明した事実を以下に述べる。

サービス研究はこれまでサービス産業に位置づけられてきたものから、環境・エネルギー、行政、福祉、医療などの公的サービスまで多岐にわたる。それ故、サービス研究の対象もそれに取り組む学問領域も多いが、それらは各々クラスター化して相互の関連性も弱い。

また、パルミサーノレポート（2004年）でサービスサイエンスの概念がトップダウン的に唱えられてからサービス研究が活発化した訳ではなく、ICT技術の発達が研究を促進し、研究者個々人がエージェントとなって分野融合型の研究アプローチが浸透しつつある。

このことは、他の新興の学問領域—例えば、ナノテクノロジーやバイオサイエンスなどが第3期科学技術基本計画において重点分野に指定されトップダウン的な創発過程を経てきたのと大きく異なる。これらの判明した事実を流れとして図5.1にまとめた。

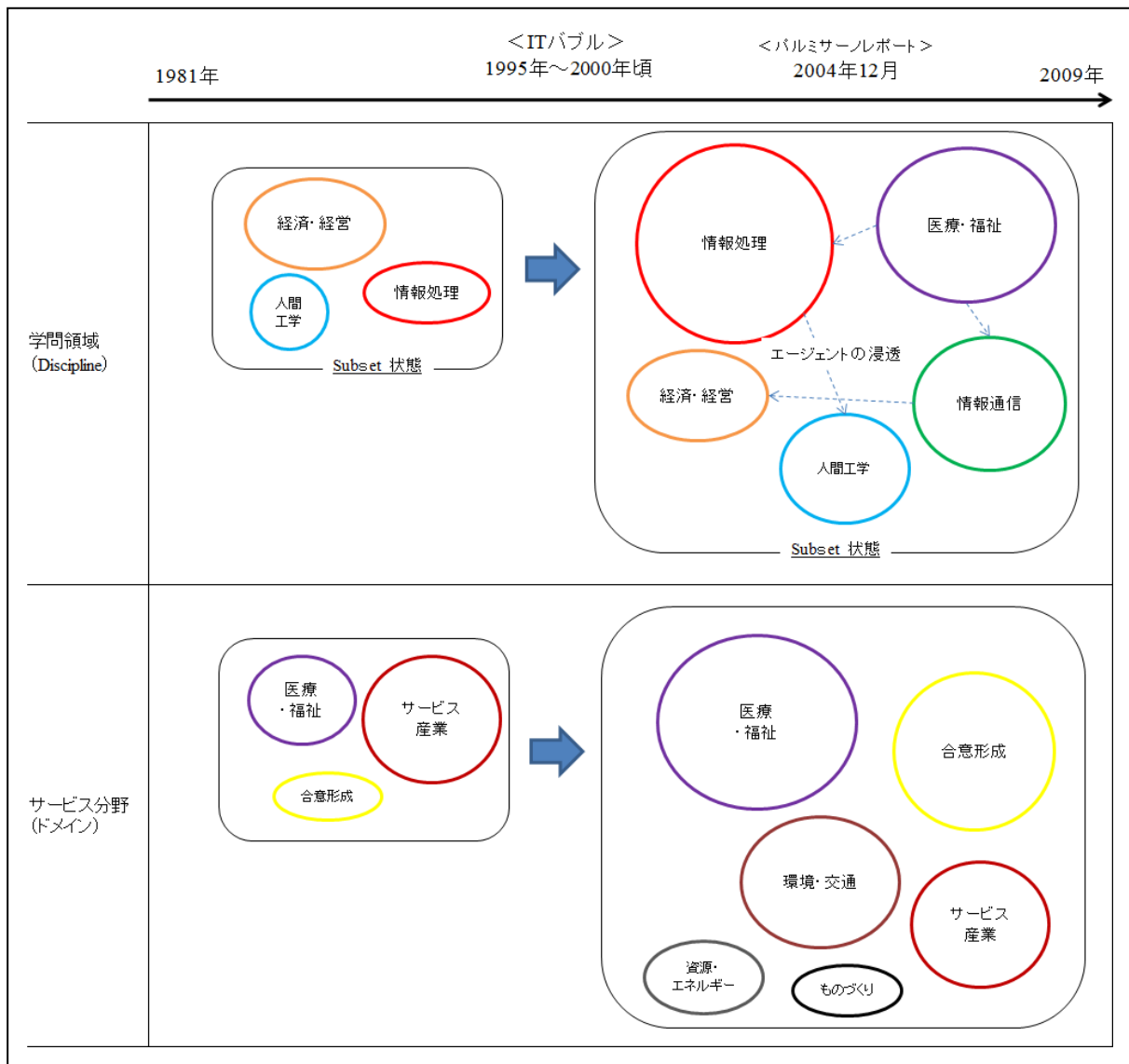


図 5.1 サービス研究の分野と学問領域の変遷

本研究における発見事項をリサーチ・クエスチョンとの関係において、以下にまとめた。

サブシディアリー・リサーチ・クエスチョン (SRQ)

SRQ 1: どのようなサービス分野でサービス研究がなされてきたか？

1980年代にはサービス産業、医療分野を中心に研究が行われた。

1995年~2000年以降にかけては、医療・福祉分野が対象として注目され、

環境・交通分野、資源・エネルギー分野、ものづくり分野にもサービス研究が拡大した。

SRQ 2: どのような学問がサービス研究を推進してきたか？

1980年代に経営学（マーケティング）を中心に研究が始まる。

1995年～2000年以降にかけては、情報処理、情報通信と医療・福祉の存在感が急速に高まる。

人間工学などの学問領域も積極的に研究に携わってきた。

SRQ 3: サービス研究を促進してきたものは何か？

ICT技術の発達にともない研究が急速に増大した。

サービス研究に携わる異分野の研究者がエージェントの役割を果たしてきた。

メジャー・リサーチ・クエスチョン (MRQ)

サービスサイエンスはどのように創発されてきたか？

1980年代にサービス産業や医療を対象に経営学（マーケティング）がサービス研究をスタートし、情報通信、情報処理などの参加により量的にも研究対象分野も格段に増加してきたが、それらの学問領域も研究分野も個々に独立したクラスターを形成しており、部分的にエージェントとしての研究者の動きはあるものの、サービスサイエンスの概念として提案されている分野横断型のアプローチがなされて来たわけではない。従って、新たな学問領域としてのサービスサイエンスの実態は現時点では不明瞭で、未だ創発過程にあると言える。

5.3 理論的含意

上記の発見次項を考慮して、サービスサイエンスの創発に適したクラスタールーティングモデルを図 5.2 に提示する。

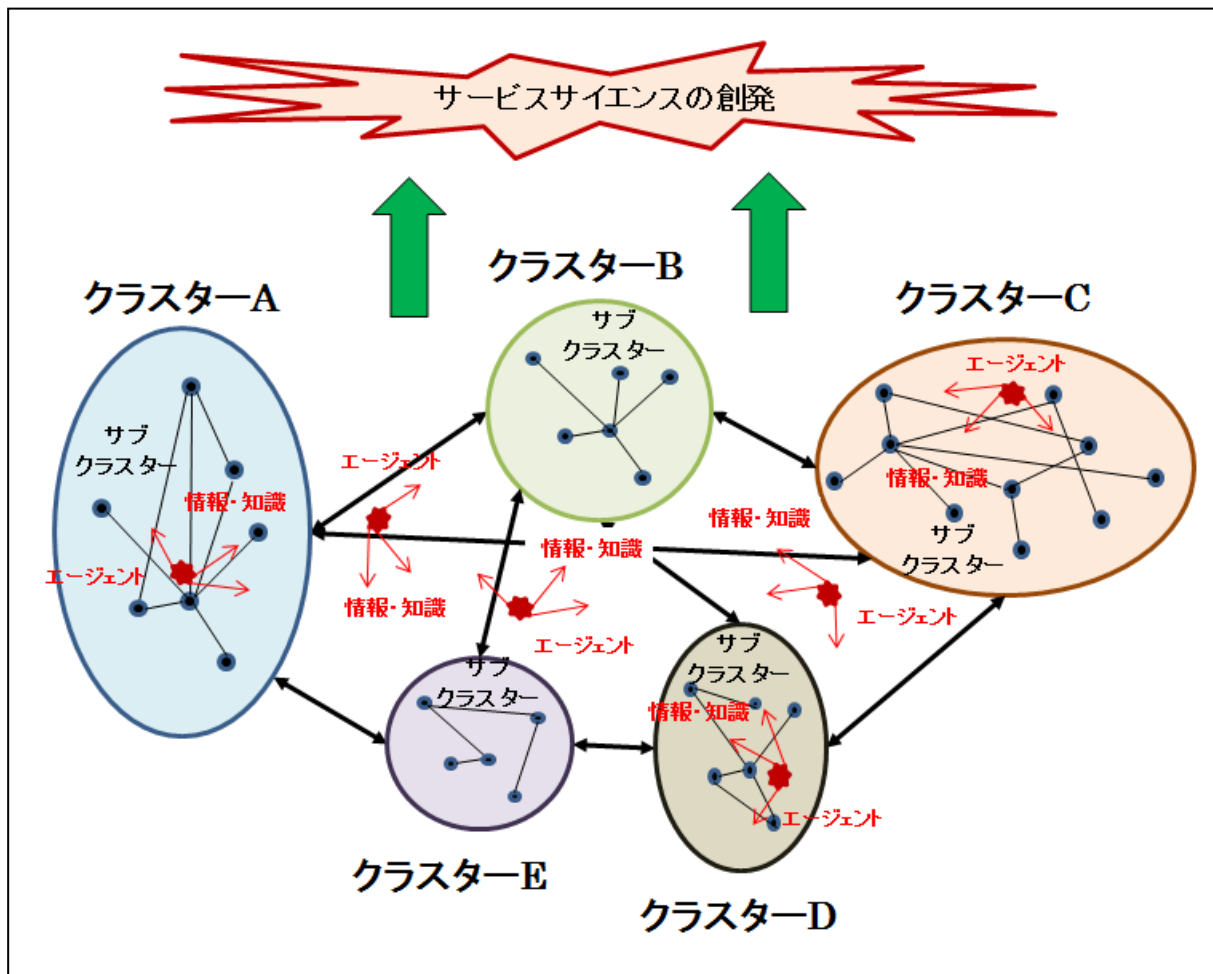


図 5.2 クラスタルーティングモデル

このモデルはクラスター内とクラスター間の双方において、情報と知識の受け渡しを行う。クラスターがサービス分野であれば、クラスター内でサブクラスターを形成している学問領域がノードとなり、クラスターが学問領域の場合はサブクラスターであるサービス分野をノードとして、クラスターの内外で情報、知識の受け渡しが行われる。

クラスタルーティングモデルでは、情報、知識の受け渡しをするルーターを設置せず、エージェントとしての研究者が媒体となって、情報と知識を交換し、移転し、浸透させていく。この機能はナレッジマネジメントの役割に他ならず、学問領域の創発にもナレッジマネジメントは重要な役割を果たすと考えられる。このクラスタルーティングモデルは、クラスターの二層構造とエージェントの役割を規定したサービ

スサイエンスの創発過程として新しい。なお、クラスタールーティングモデルは個々のサブクラスター内では既存の枠組みとして、学問領域およびサービス分野の業界として知識共有はなされていることを前提としており、既存の仕組みを補うモデルとして提案した。

① 学問領域 (Discipline) 間の知識の体系化

あるサービス分野において、学問領域 (Discipline) A1、B1、C1、・・・、N1 がサブクラスターとして独自の研究を進めているとすると、A1、B1、C1、・・・、N1 のサブクラスターを一つのノードと仮定して、それぞれの知識を吸収し、構造化して、蓄積するとともにフィードバックをする役割を果たす機能が存在すれば、横断的な学問体系として確立される可能性がある。これは、Md. Roknuzzaman ほか (2009) が図書館学において提案しているナレッジマネジメントの機能に他ならない。

② サービス分野 (ドメイン) 間での知識の共有と移転

異なる学問領域のクラスターにおいて、サブクラスターとして種々のサービス分野の研究が行われている場合、それぞれのサブクラスターをノードと見なしサービス分野間での知識と情報の共有や移転が行われることで、より一層の体系化が図れる。そこでは、サービス分野 (ドメイン) 固有の制約や条件から脱却して、そのエッセンスやエレメントを共通言語化する (de-Context) 機能と、異なるサービス分野 (ドメイン) に適用する (re-Context) 機能が求められる。

5.4 実務的含意

本研究では、科学計量学的分析、ネットワーク分析、研究者へのインタビューからサービス研究の現状を把握し、サービスサイエンスの創発に関してクラスタールーティングモデルを提案した。クラスター間の情報・知識の移転は個々の研究者に委ねられているのが現状であるが、クラスタールーティングモデルの役割を現実的に促進させるためには、

- ① 学問領域 (Discipline) としての場の必要性
- ② 中心となる概念の設定

が必要と考える。

①は様々な分野のサービス研究が一同に介して議論する、例えば、学会であり、さらに研究を促進する国レベルの助成も欠かせない。その一つとして、筆者も設立に参画した JST の「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」が 2010 年 10 月より本格的にスタートすることは前進であった。このプログラムで運営される個々の研究成果が蓄積され、法律における判例集のように、そのデータから新しい知識が生み出される可能性は高いが、クラスター間での知識の受け渡しのためには、ある程度、エッセンスやエレメントとなる概念を予め規定することが望ましいと考える。

表 5.1 は筆者も参加した JST のサービスサイエンスワークショップで議論したサービスサイエンスの創発に必要と思われる概念を仮想的にまとめて、各々に関係するキーワードを列記している。

- ① データ
- ② ヒューマンモデリング
- ③ プロセスマネジメント
- ④ 社会システム

これらのエッセンスは、研究の蓄積とともに修正・変更される可能性は高いが、クラスター間を超えるプラットフォームあるいは共通言語として規定した。

5.5 将来研究への示唆

本研究ではサービスサイエンスの全体像を把握するために、論文・特許の抄録と書誌情報の共起性を基にしたマクロ分析に主眼をおいたので、個々の研究論文と現場でのサービス実践・改善行為との追跡が不十分で、エージェントの活動分析及び研究成果と社会実装との関係は明らかにできなかった。また、社会的・経済的価値に密着したサービス分野の研究においては、実社会から課題を取り込むReverse Translationalな研究方法が望ましいと考えるが、本研究のクラスタールーティングモデルには反映できなかった。今後の研究課題としたい。

さらに、科学計量学的分析で抽出された特許の多くが情報処理、情報通信の分野・領域に分類されたことは表 5.2 に示すビジネス特許の「IT による具体的方法」に相当すると考えられるが、そもそも、生産と消費が同時に起こり（同時性）、保存できず（消滅性）、物としての形が無く（無形性）、提供者と被提供者の関係において価値が決定される（文脈依存で定量化し難い）サービス研究において、「自然法則を利用した物や方法」を基本理念とする特許が成立するのか明らかでない。その特許制度が、新しい学問領域としてのサービスサイエンス創発に及ぼす影響についても今後の研究課題としたい。

それらの課題を含めて、個々の研究と実践活動の事例追跡によって、表 5.1 (P76) に示したサービスサイエンスのエッセンス、エレメントの修正と学問領域の創発としてのモデルがブラッシュアップされることを期待したい。

表 5.2 ビジネスモデル特許の新規性

		ビジネス方法	
		公知	非公知
ITによる具体的方法	公知	×	△
	非公知	△	△

×:特許性なし
△:特許の可能性ありも、その新規性判断による

出典：日本知的財産協会特許第1委員会第4小委員会（2003）より引用編集

参 考 文 献

- “An Act to invest in innovation through research and development, and to improve the competitiveness of the United States”, <http://www.cfr.org/content/publications/attachments/2272.pdf>
- バラバシ, A. L., 青木薫訳 (2002) , 『新ネットワーク思想～世界の仕組みを読み解く～』, NHK出版
- Barabasi, A. L. (2002) , “Statistical Mechanics of Complex Networks”, *Reviews of Modern Physics*, Vol.74, pp.47-97
- Bollobas, B., Riordan, O., Spencer, J. et. al, (2001) , “The Degree Sequence of a Scale-Free Random Graph Process”, *Random Structure and Algorithms*, Vol.18, pp.279-290
- Chesbrough, H., Spohrer, J. (2006) , “A research manifesto for service science”, *Communications of the ACM - Services science*, Vol.49, No.7, pp.35-40
- Dorogovtsev, S. N., Mendes, J. F. F. (2000) , “Evolution of Networks with aging of sites”, *Phys. Rev. E*, vol.62, pp.1842–1845
- Federal Ministry of Education and Research (2010), “Services Made in Germany, <http://www.research-in-germany.de/research-areas/services/2-nr-2-research-projects/42510/3-nr-2-servicesmadein-germany.html>
- Fraunhofer Institute Industrial Engineering
(2010) , <http://www.innovations-report.com/html/profiles/profile-194.html>
- 18th Annual Frontiers in Service Conference (2009)

- 藤本隆宏 (2007a) , “設計リッチの比較優位 : 開かれたものづくりの観点から”, 一橋
ビジネスレビュー, vol.55, No.1, pp.22-37
- 藤本隆宏 (2009b) , “物流・流通の異業種で開花した“ものづくり”現場改善ノウハウ
～その1 / トヨタの TPS と日本郵便の JPS～”, *Material Flow*, pp.54-57
- 藤本隆宏 (2009c) , “物流・流通の異業種で開花した“ものづくり”現場改善ノウハウ
～その2 / トヨタの TPS と日本郵便の JPS～”, *Material Flow*, pp.57-61
- 藤本隆宏 (2009d) , “複雑化する人工物の設計・利用に関する補完的アプローチ”, 横
幹, 第3巻, 第1号, pp.52-59
- 福田 佳之 (2005) , “米国競争力協議会～イノベーション重視に舵を切る米国の経済
戦略 Innovate America (パルミサーノ・レポート) の狙い”, 東レ経営研究所
「TBR産業経済の論点」, No.05-05, pp.1-14
- Gronroos, C. (1984) , “A Service Quality Model and its Marketing Implications”,
European Journal of Marketing, vol.18, No.4, pp.36-44
- Gummesson, E. (1994) , “Making Relationship Marketing Operational”,
International Journal of Service Industry Management, Vol.5, No.5, pp.5-20
- 橋本正洋・坂田一郎・梶川裕矢 et. al, (2008) , “サービスイノベーションの分析”, 研
究技術計画学会第23回年次学術大会, No.2 B04, pp.569-572
- 日高一義 (2010) , “サービスサイエンスの業界地図”, 情報処理学会デジタルプラク
ティス, vol.1, No.1, pp.44-48
- IBM Research (2004) , “Service Science : A new academic discipline ?”,

Architecture of On Demand Business, Summit Report, “Innovate America A Final Report”

(2004) , <http://www.nga.org/Files/pdf/0707INNOVATIONFINAL.PDF>

科学技術振興機構社会技術研究開発センター (2010) , “問題解決型サービス科学研究開発プログラ

ム”, http://www.ristex.jp/examin/suggestion/document/sug03_2010.pdf

科学技術振興機構研究開発センター (2009) , G-Tec報告書, “サービスサイエンス”, <http://crds.jst.go.jp/output/pdf/08scr01.pdf>

経済産業省 財政・経済一体改革会議 (2006) , ”経済成長戦略大

綱”, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/Smartway/20060721/sanko2.pdf>

研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律 (平成二十年六月十一日法律第六十三

号) , <http://law.e-gov.go.jp/announce/H20HO063.html>

Kohli, A. K., Jaworski, B. J, Market Orientation (1990), “The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications”, *Journal of Marketing*, Vol.54 April, pp.1-18

Krapivsky, P. L., Redner, S., Leyvarz, F. (2000), “Connectivity of Growing Random Networks”, *Physical Review Letters*, Vol.85, pp.4629-4632

文部科学省 (2007) , “サービスイノベーション人材育成プログラ

ム”, http://www.mext.go.jp/b_menu//houdou//19/04/07042015.htm

文部科学省サービス科学・工学の推進に関する検討会 (2010) , “サービスに新たな可能性を求めて –サービスイノベーションのための提言

—”, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/012/houkoku/_i_csFiles/afieldfile/2009/02/24/1246289_1.pdf

内閣府総合科学技術会議（2006），“第3期科学技術基本計画（概要）”，http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/06032816/001.pdf

Newman, M. E. J., Strogatz, S. H., Watts, D. J. (2001) , “Random Graphs with Arbitrary Degree Distributions and Their Applications”, *Physical Review E*, p64

日本知的財産協会特許第1委員会第4小委員会（2003），“審査の迅速・的確化の観点から見た進歩性判断に関する問題点と提案，知財管理, vol.53, No.9, p.1415

西澤 昭夫・福嶋 路（2005） ，『大学発ベンチャー企業とクラスター戦略—日本はオースティンを作れるか』，学文社

野中郁次郎・勝見明（2009） ，『イノベーションの作法』，日経ビジネス文庫

大武美保子（2009），“認知症予防回復支援サービスの開発と忘却の科学—マルチスケールサービス設計手法の提案—”，人工知能学会論文誌, vol.24, No.24 2 SP-C, pp.295-302

Roknuzzaman, Md., Kanai, H., Umemoto, K. (2009) , ”Integration of knowledge management process into digital library system: A theoretical perspective”, *Library Review*, vol.58 (5), pp.372-386

The Royal Society (2009) , “Hidden Wealth: the contribution of science to service sector innovation”, <http://royalsociety.org/Hidden-wealth-The-contribution-of-science-to-service-sector-innovation/>

サービス産業生産性協議会, <http://www.service-js.jp/cms/index.php>

産業技術総合研究所サービス工学研究センター, <http://unit.aist.go.jp/cfsr/index.htm>

佐藤友亮・鈴木遼・原辰徳 et. al, (2007) , “サービス工学に基づくサービス CAD システムの構築 (第 3 6 報) –サービス・マーケティング手法と場面遷移ネットに基づくサービスフロー・シミュレーション–”, 2007 年度精密機械工学会春期大会 学術講演会講演論文集, pp.941-942

下村芳樹・原辰徳・渡辺健太郎 et. al, (2005) , “サービス工学の提案ー第 1 報, サービス工学のためのサービスモデル化技法”, 日本機械学会論文集 C 編, vol.71, No.702, pp.315-322

Strogatz, S. H. (2001) , “Exploring Complex Networks”, *Nature*, vol.410, pp.268-276

高安秀樹・高安美佐子 (2000) , 『経済・情報・生命の臨海ゆらぎ～複雑系化学で近未来を読む』, ダイヤモンド社

館山武史・川田誠一・下村芳樹 (2008) , “場面繊維ネットと強化学習モデルを用いたサービス設計のための顧客意志決定シミュレーション手法の提案”, The 22 Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, pp.1-4

上田完治・浅間一・竹中毅 (2008) , “人工物の価値とサービス研究”, 人工知能学会誌, Vol.23, No.6, pp.728-735

University of Cambridge & IBM (2007) , ”Succeeding through service innovation ~A service perspective for education, research, business and government”, <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ssme/>

Vargo, S. L., Lusch, R. F (2004) , “Evolving to a New Dominant Logic for Marketing”, *Journal of Marketing*, Vol.68 January, pp.1-17

Watts, D. J., Strogatz, S. H. (1998) , “Collective dynamics of 'small-world' networks”, *Nature*, vol.393, pp.440-442

吉川弘之 (2008) , “サービス工学序説 —サービスを理論的に扱うための枠組み—”, *Synthesiology*, Vol.1, No.2, pp.111-122

吉光陽平・木見田康治・原辰徳 et. al, (2007) , “サービス工学に基づくサービス CAD システムの構築 (第 3 4 報) —受給者視点の属性重要度に基づくサービス評価モデル—”, 2007 年度精密機械工学会春期大会学術講演会講演論文集, pp.937-938

Appendix①

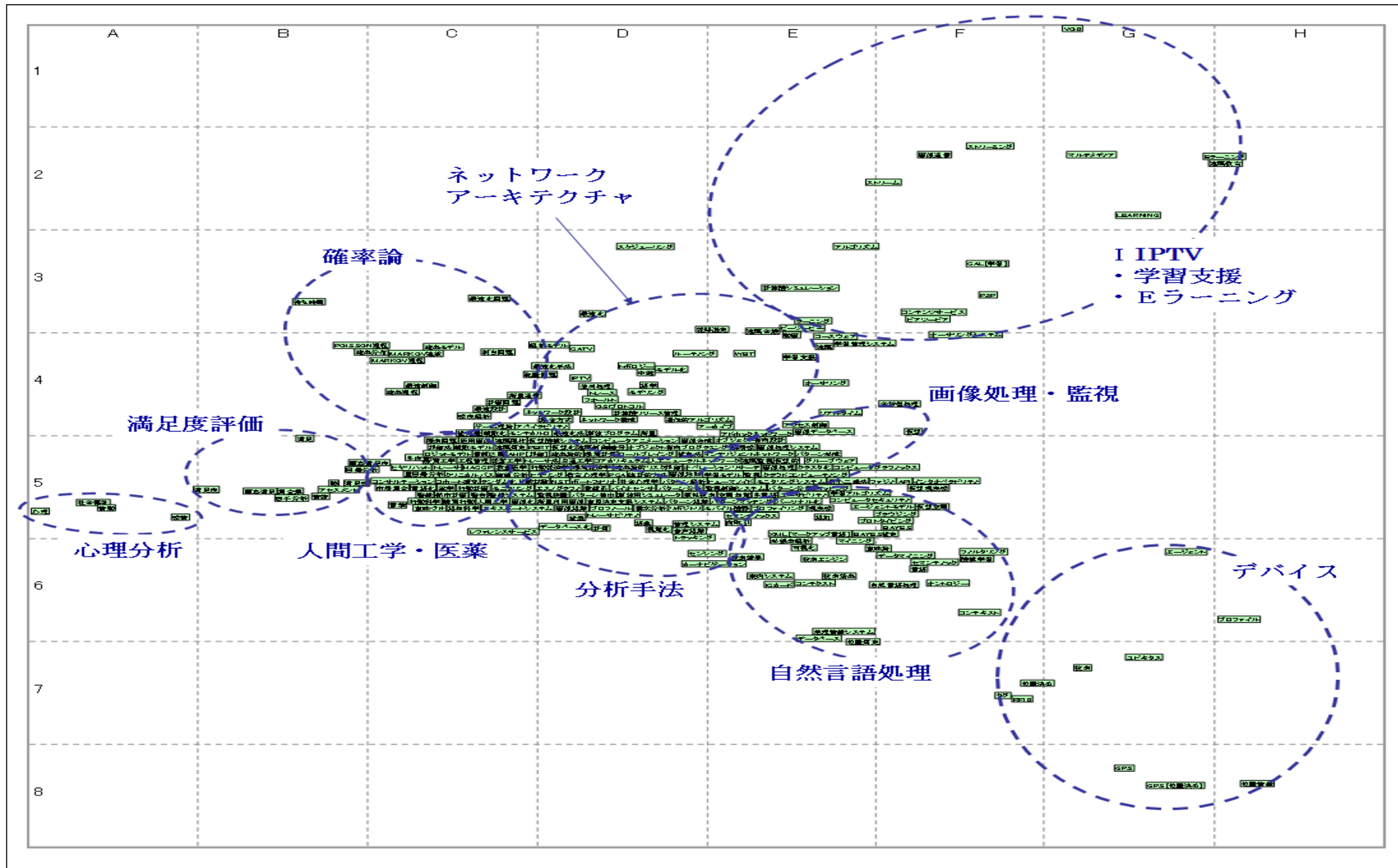
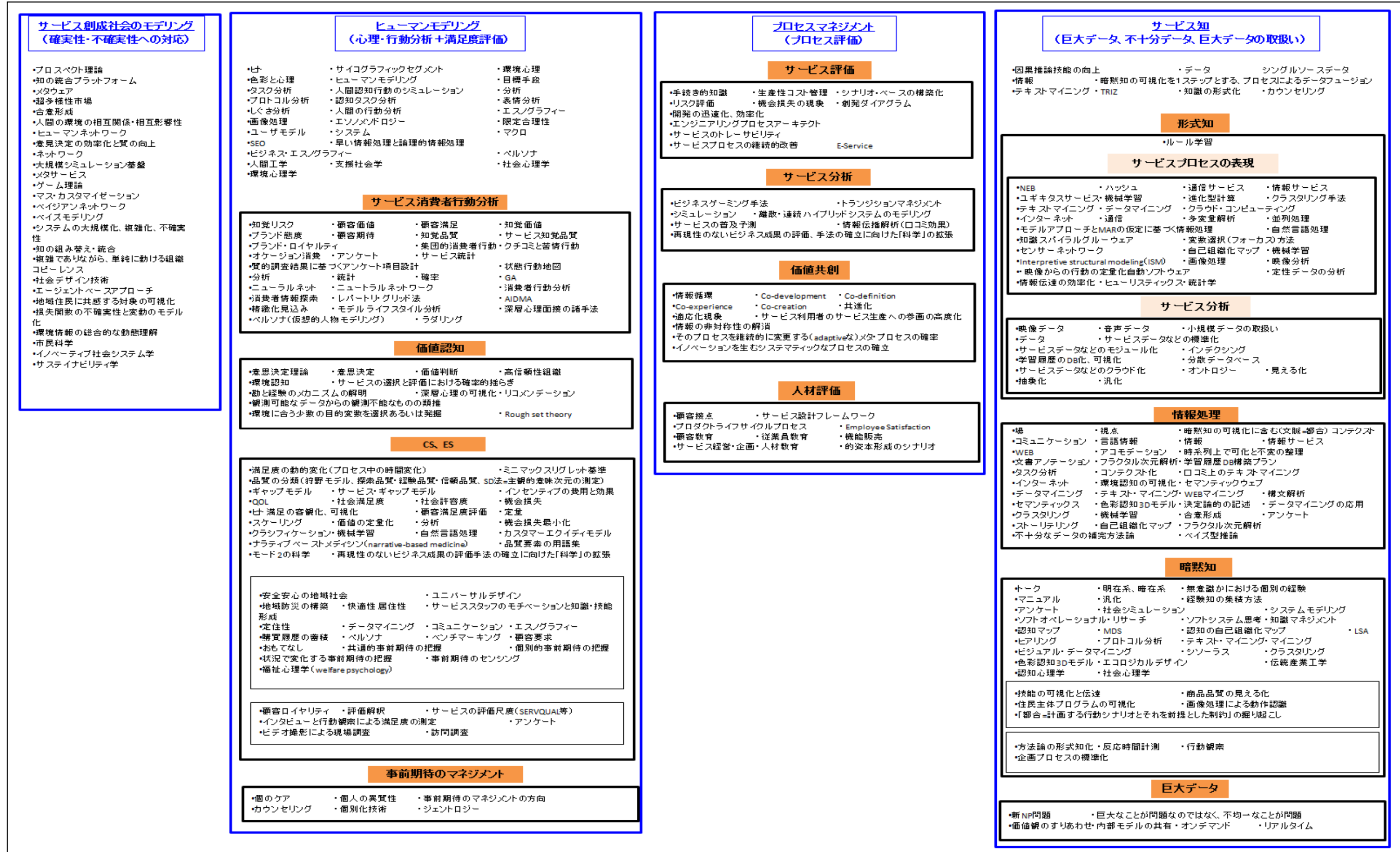


図 3.5 (再掲) 論文キーワードの共起性の俯瞰図 (全体)

表 5.1 (再掲) サービスサイエンスの基盤となる要素



出典：「JST 問題解決型サービス科学研究プログラム」募集要項より抜粋

謝 辞

本論文は、知識科学研究科の先生方をはじめ多くの方々のご指導とご支援によってまとめることができました。心より感謝いたします。

指導教官の梅本勝博教授には、常に適切な助言と励ましの言葉を頂きました。また、小坂満隆教授には、全体ゼミや個別の相談で学術的、実務的に建設的なコメントを頂きました。井川康夫教授には、業務として進めることと学生としての研究を明確に区別することの重要性を教えていただきました。また、先端領域社会人教育院（東京サテライト）の事務部門の方々には随分お世話になりました。JAISTの同級生、同窓生の方々にも励まされ勇気づけられました。

また、小坂満隆教授をはじめインタビューに協力していただいた松蔭大学大学院角忠夫教授、東京工業大学イノベーションマネジメント研究科日高一義教授、同志社大学ビジネス研究科戸谷圭子准教授に深く感謝します。

そして、本研究の機会と興味を与え多面的にサポートしていただいた（独）科学技術振興機構の皆様、特に、社会技術研究開発センターの川原武弘さん、岡本恵美さんの協力がなければ本論文は成立し得ませんでした。この場を借りて、お礼申し上げます。