

日本 MOT 学会による査読論文 (2016-3)

特許情報のミクロ分析、セミマクロ分析 及びマクロ分析の連携モデル

Combination analysis model of macro-analysis,
semi-macro-analysis and micro-analysis of patent information

上野 覚、山田 充
Satoru Ueno, Mitsuru Yamada

要 旨

特許情報から有用な知見を得るための手法の開発が望まれている。そこでテキストマイニングと知識の構造化論を活用して、特許情報のミクロ分析、セミマクロ分析及びマクロ分析の連携モデルを提案した。このモデルの妥当性について、繊維系企業の特許情報を用いて技術動向を分析することで検証を行った。

ABSTRACT

It has been desired to develop a technique for obtaining useful knowledge from the patent information. By utilizing text mining and structuring knowledge, we proposed the combination analysis model of macro-analysis, semi-macro-analysis and micro-analysis of patent information. The validity of this model, was verified by analyzing the technology trends by using the patent information of the fiber-based company.

キーワード：テキストマイニング、特許情報の構造化、マクロ分析、ミクロ分析、連携モデル

投稿区分：研究論文

1. はじめに

これからのビジネス環境は、巨大で複雑なデジタルデータから業界や他社の技術動向及び市場動向を分析し、それらに基づいて科学的に予測・意志決定を行っていくデータ駆動型経済・社会に移行するものと予測される。このような社会・経済システムの中で今後、企業が収益を確保し続け持続的に発展していくためには、これらビッグデータから技術・経済動向を把握し分析するための方法論を確立すると共に具体的な分析手法（ツール）の開発が喫緊の課題となっている。

特許情報は、年間 30 万件以上出願されている巨大なデータベースで、客観性が高く、市場・製品の観点からも分析することができる有用な情報源であることから、種々の分析に活用されている。外国では早くから特許情報の活用が進められており、例えばシュムツクラーは、技術開発が経済活動に及ぼす影響について検討し、特許出願数の増加とその技術分野に関わる財に対する需要との関連について報告している [1]。特許情報の分析には、特許分類（IPC, FI 分類及び F ターム）がよく用いられており、産業動向や企業の事業動向について統計分析するマクロ分析やセミマクロ分

析、及び人の目視により数件程度を分析するマイクロ分析が行われている。マクロ分析及びセミマクロ分析は、発明の技術領域や観点に基づいて付与された IPC, FI 分類, F タームに着目して統計的に分析を行うため、膨大な特許情報も短時間で技術俯瞰することができ、付与された観点について動向を把握するには便利である。一方、マイクロ分析は目視により技術内容を記述するため、特許情報を技術的思想として加工することが可能で技術内容を詳細に分析することができる [2]。

特許情報の戦略分野への活用については、(独)工業所有権情報・研修館が、特許流通アドバイザーや知財プロデューサーへのアンケート調査を行い、今後対応が望まれる分析として「事業分野における技術動向の分析」や「知財群の可視化による事業計画・出願計画の策定」等を報告しており [3]、技術動向の把握と共に戦略分野への対応が重要になることを明らかにしている。戦略の構築にあたっては SWOT 分析が行われており、これは分析対象技術を把握し(マイクロ分析)、自社の技術動向(セミマクロ分析：内部環境)のみならず業界や他社の技術動向(マクロ分析：外部環境)までも把握し、自社の強みと弱み、市場の機会と脅威を見極める。このためマクロ分析と共にマイクロ分析までを一体的に把握する必要があるものの、上述のようにマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析は個別に行われており分析観点が異なり、また統計分析では一つ一つの特許文献が特定できず、セミマクロ領域の技術内容を把握することが困難なため、マクロ領域からマイクロ領域にわたり技術内容を一体的に分析した報告はあまりない。より簡便にパテント・ポートフォリオを構築 [4] するため、分析対象特許群全体を俯瞰する(マクロ分析)と共に個々の技術内容(マイクロ分析)まで一体的に把握することができる新たな方法論の開発が望まれている。

ビッグデータから技術・経済動向を把握し分析を試みている先行研究について、「技術」論及び「思考・発想」論に分けて捉える [5] と、前者の「技術」論については、ICT (Information and Communication Technology) の進展に伴いテキスト自動要約やテキストマイニングなど、人手では扱えないような大量の文献を分析するテキスト処理技術が取り上げられる。テキストマイニングは、特許文献から抽出された専門語(キーワード)を統計分析することで、大量の特許文献に記述されている内容についてその相関や傾向及び文献間の類似性を分析する技術である。例えば豊田、菰田らは、膨大な特許情報を、一つ一つ目視する方法では技術動向が把握できないため、テキストマイニングを用いている [6]。菰田は、企業の技術経営(MOT)において、経営判断に影響を与えるような信頼性の高い知識を発見するための手法として「単語セット」の作成と進化と

いう新たな方法論を提案している [7]。また、特許検索及びその後テキストマイニングによるクラスタリングまでを提供する ASP サービスも行われるようになった。このようなサービスを活用しクラスタリングを行うことで一つ一つの特許文献を特定することが可能となり [8]、上野らは、このような技術・サービスを活用して大量の特許文献を分析するための方法論として、人の意味理解能力とテキストマイニングの大量データ処理技術とを融合したハイブリッドクラスタリング手法の構築を進めている [9]。

また、後者の「思考・発想」論については、「知識の構造化論」という枠組みで捉えることができる [5]。この「知識の構造化」という概念は学術的知識の統合論的アプローチから小宮山によって先駆的に提唱されたもので、あらゆる課題の解決は知識が主翼を担っているとし、必要なときに必要な知識を利用できるようにすることを目的としている [10]。その他、畑村は創造学的アプローチ [11] から、また斎藤はシステム工学的アプローチ [12] から議論を進めている。これら知識の構造化論は、現在のテキストマイニングでは不可能な抽出したキーワードを構造化するうえで有用である [5]。知識の構造化の表現方法について、間瀬らは思考展開を記述する形式として、ノード(要素知識)とリンク(関係性)からなるグラフ構造の有用性を提示しており [13]、大森は、グラフ構造を用いた知識の構造化には「新たな要素知識の発見」および「新たな関係性の発見」により既存の構造が再編・再構築されるという 2 つの基本的なパターンがあることを報告している [5]。また、知識の構造化論は発掘した要素知識を構造化しその意味を解釈していくための思考法・発想法であって、大量のデータには対処できないことも指摘している [5]。

上記のようにテキストマイニングと知識の構造化論はそれぞれ有用な特徴を有していることから、両者を融合することで相互の利点を生かした大量データから知識の発見プロセスの構築が期待される。

本研究では特許情報を対象として、テキストマイニング及び知識の構造化論を活用することで、特許情報を構造化し分析対象特許群についてマクロ領域からマイクロ領域までを一体的に把握するため、マクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モデルを提案すると共に当該モデルの妥当性について実際の特許情報を分析することにより検証を試みた。

2. 特許情報の構造化によるマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モデルの構築

分析対象特許群について、マクロ領域からマイクロ領域までを一体的に把握するため、特許情報を構造化しマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モ

デルを構築する。具体的には知識の構造化手法を活用して特許情報を構造化し、この構造化された特許情報を分析することで得られる文章データの作成スキームを本研究ではマクロ分析、セミマクロ分析、マイクロ分析の連携モデルとして提案する。

2.1 知識の構造化プロセスのモデル化

知識の構造化は、要素知識のノードとそれらに関連づけるリンクで表現される。特許情報の場合、ノードは個々の特許文献に、またリンクは各特許文献間の関連性と考えられる。特許情報の構造化プロセスのモデル化を図1に示すが、分析対象の特許文献の数に応じて、大きく2つのプロセスが考えられる。

分析対象の特許文献数が少ない場合、全ての特許文献を目視する(図1上部)。畑村は知識の構造化方法として、「共通概念で括る」「使う概念を選択する」「脈絡をつける」の三段階があり、また「共通概念で括る」ことで個別の要素の概念が「上位概念」に登ることを指摘している[11]。これは上位概念化により技術領域が拡大され、この拡大された技術領域を一言で表す視点・キーワードを見つけることと同等と考えられる。これらを用いてノード同士を発明の目的、手段、用途等の観点から関連づける「水平方向の関連づけ」を行うと共に、マイクロ分析結果とセミマクロ分析結果及びセミマクロ分析結果とマクロ分析結果のように上位概念化による「垂直方向の関連づけ」を行う。図1の上部に示しているように、最初に各文献間の関連性を見出す段階では、2つの文献間で共通概念を抽出し、次にこのような2つの文献間の共通概念を集積することで、n者間の共通概念が形成される。集積したn者間の共通概念を上位概念として設定できれば、この上位概念と各特許文献との間にリンクを張ることで特許文献の構造化を行うことができる。

また、分析対象の特許文献数が多い場合(図1下部)、上野らは人の意味理解能力とテキストマイニングの大量データ処理技術とを融合するハイブリッドクラスタリング手法を提案している[9]。これはテキストマイニングによる文書の類似度などを活用し、クラスター中の全文献からなる文書と各文献の文書との類似度をベクトル空間モデルにより算出し、類似度が最も高い文献をクラスター中で最も一般的な(代表的な)特許文献として選定し、当該特許文献の内容を基準として、他の特許文献の情報も加味しながら、上位概念やクラスターの技術内容を設定し、これに基づきクラスタリングを行う方法である。

いずれの構造化プロセスを採用するにしても、特許文献間の「水平方向の関連づけ」と「垂直方向の関連づけ」により、ノードのリンク相手がノードから上位概念へと変化することで特許情報の構造化が行われる。

2.2 特許情報のマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モデルの構築

2.1 で示したノードとそれらに関連づけるリンクを用いて「水平方向の関連づけ」と上位概念化による「垂直方向の関連づけ」を対象特許文献全てについて行い、構造化モデルを作成する。最後に脈絡をつけるが、脈絡について畑村は「時間の流れる順番や課題から課題解決の過程などといったスタートからゴールまでを意識して結びつけていく」としている[11]。ここでは全てのノードについてリンクを辿り全体を見渡しクラスターやクラスター間の関係も加味しながら関連性をつけていくことで脈絡をつけることができる。本研究では、特許情報の分析レベルをマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析と3段階に分けたため、構造化モデルは図2に示すように立体的なモデルとなった。

このように構造化された特許情報を分析することで

得られる文章データの作成スキームを図3に示すが、この作成スキームを本研究ではマクロ分析、セミマクロ分析、マイクロ分析の連携モデルとして提案する。図3の左側に構造化された特許情報を、右側に構造化された特許情報から得られる分析データを示している。この連携モデルからは、マイクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マクロ分析とセミマクロ分析の関連を示すデータ及びセミマクロ分析とマイクロ分

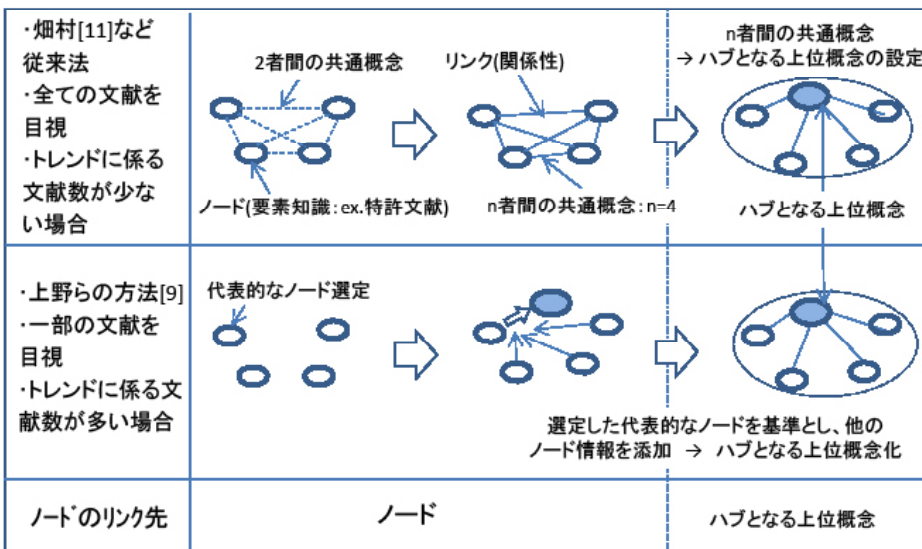


図1 知識の構造化プロセスのモデル化

析の関連を示すデータの5つの分析データを得ることができる。マイクロ分析データは、マイクロ分析により得られるデータで、これは発明の技術内容（発明の目的、手段、進歩性など）である。セミマクロ分析データは、セミマクロ分析により得られるデータでその技術内容はマイクロ分析データをまとめ上位概念化することで得られ、例えば自社の出願状況など内部環境分析などである。マクロ分析データは、マクロ分析により得られるデータでその技術内容はセミマクロ分析データをまとめ上位概念化することで得られ、例えば他社の出願動向等外部環境に関する内容である。このような連携モデルは対象技術領域

を一体的に把握しているため、パテント・ポートフォリオなど知財戦略を構築する際のデータベースとしての活用が期待される。

3. 実際の特許情報を用いた連携モデルの検証

2.2 で構築した連携モデルを実際の特許情報分析に適用し、提案したモデルの妥当性を検証する。まず、マクロ分析、セミマクロ分析、マイクロ分析の連携について定義を行った。次に、連携モデルを適用して実際の特許情報を分析し、分析結果が連携の定義を満たしておれば、提案した連携モデルの妥当性は検証できたものとした。

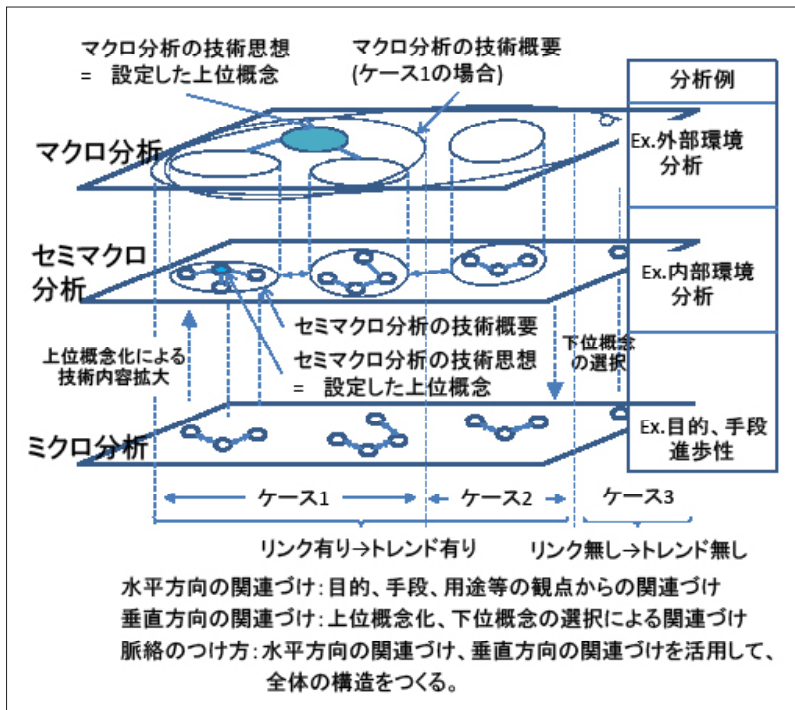


図2 特許情報の構造化

3.1 マクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携の定義

本研究では、特許情報のマクロ領域からマイクロ領域までを一体的に把握する手法の開発を目的としており「マクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マイクロ分析データが、技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現されて」おれば一体的な把握が可能となる。従って連携の定義は「注目する特定の特許群について、マクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マイクロ分析データが、技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現されていること」とする。

3.2 連携モデルを活用した実際の特許情報の分析方法

特許情報のマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析は、2.2 で構築した連携モデルを活用し、上野らのハイブリッドクラスタリング手法 [9] に準じて分析した。

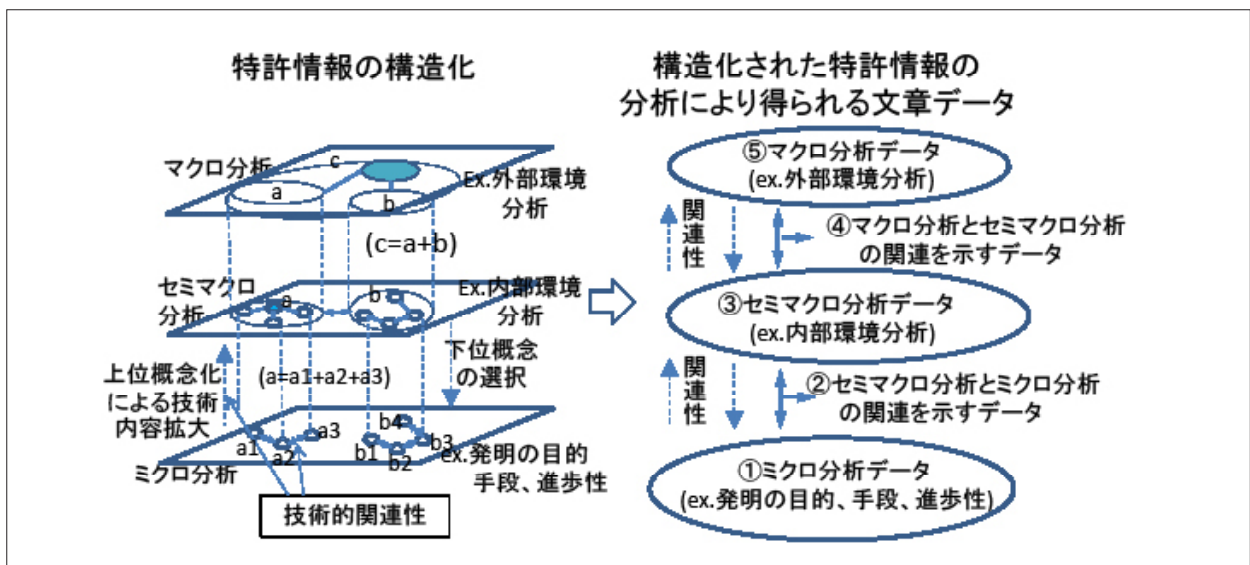


図3 特許情報の構造化によるマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モデル

i) 分析対象とする特許母集団の検索

検索により分析対象とする母集団を作成する。

ii) 予備クラスタリング及び注目する特定の特許文献の選定

i) の検索により抽出した特許文献について、パテント・インテグレーション (有) の ASP サービスを活用し予備クラスタリングを行った [8]。実際の分析では、

- 1) 対象特許の要約+特許請求の範囲等の文書に形態素解析を適用し、主に「名詞 (単語)」を抽出する。
- 2) 抽出された名詞について、距離行列を構築する。
- 3) 距離行列に対して、特異値分解 (SVD) を適用し計算自由度を減らす。
- 4) 最後に高次元の距離情報を 2 次元空間にマッピングするため、多次元尺度法により 2 次元上に各特許をマッピングする。

予備クラスタリングを行うことで、各特許文献は 2 次元平面上に点としてプロットされる。この際、類似文献ほど近傍に配置されるため各特許文献が全体の中でどういう位置づけにあるのか可視化により容易に把握することができる。予備クラスタリングの結果、他のクラスターとある程度距離を保っており、密集領域を形成しているクラスターはトレンドを有していると期待される [9] ことから分析対象とした。更に同 ASP サービスによりクラスター中の特許情報を入手した。

iii) マクロ分析手法

マクロ分析では、業界や企業の事業動向等を分析するため、ランキングマップ、シェアマップ、時系列マップ等が作成されている。本研究では、企業の事業動向についてテキストマイニングによるクラスタリング結果を 2 次元平面上にプロットし、分析対象とした 2 つのクラスターについて、技術的関連性や出願人を分析した。また、クラスター内の各特許文献の時系列分析から出願動向を分析した。

iv) ミクロ分析手法

ミクロ分析は、各クラスター中で最も一般的なトピックスを扱っている特許文献を 1 件特定し、目視により明細書の「発明が解決しようとする課題」、「課題を解決するための手段」から発明のポイントを端的に表現した技術的思想を 50 字程度でまとめると共に、技術概要を 200 字以内でまとめた。最も一般的なトピックスを扱っている特許文献の特定は、特許情報のテキストマイニングを行い、クラスター中の全文からなる文書と各文献の文書との類似度を算出し、類似度が最も高い文献をクラスター中で最も一般的な (代表的な) 特許文献とした [14]。類似度は、termmi を用いてベクトル空間モデルにより算出した。このモデルは、文書から抽出された単語 (キーワード) の重要度に基づいて文献を多次元空間上のベクトルとして

表現し、ベクトルの向きを比較することで文書間の類似度を調べる手法である。termmi は、東京大学と横浜国立大学により共同で開発されたフリーウェアで、キーワードを重要度付きで抽出し、ベクトル空間モデルにより文献の類似度を算出することができる [14]。

v) セミマクロ分析手法

セミマクロ分析は、ミクロ分析データと知識の構造化手法 (図 1 下部) を活用して行った。ミクロ分析は目視により発明を分析していることから技術的思想の構成要素 (目的、手段、効果、用途) は把握できており、ミクロ分析とセミマクロ分析の関連づけはこれら発明の構成要素に共通点を見出し上位概念化を行う。数件~数十件の特許文献について、ミクロ分析により得られた技術的思想及び技術概要を基準として、クラスター中の他の特許文献のキーワードや目視により得られた知見も加えながら、これを上位概念化することで技術内容を広げ、クラスターの技術的思想 (セミマクロ分析) を 50 字程度でまとめると共に、技術概要を 200 字以内で設定した。その後、設定した技術内容を基準に、個々の特許文献の技術内容を比較し本格的なクラスタリングを行うことで、分析目的に応じてクラスターの内や外に新たなクラスターを作成することができる。

これら分析手法の手順を図 4 に示す。まず、マクロ分析を行い、産業動向や他社の事業動向などの外部環境を、時系列マップ等により俯瞰する。セミマクロ分析では、クラスター中で中核となる最も一般的な特許文献を特定し、この特許文献を目視することで発明の目的及び手段の観点から技術的思想を把握 (ミクロ分析) し、この技術的思想を基準として上位概念化することで技術内容を広げ、これをクラスターの技術的思想 (セミマクロ分析) とすることから、分析順序は、①マクロ分析→②ミクロ分析→③セミマクロ分析→④マクロ分析の順に分析を行う。一方、発明の技術内容

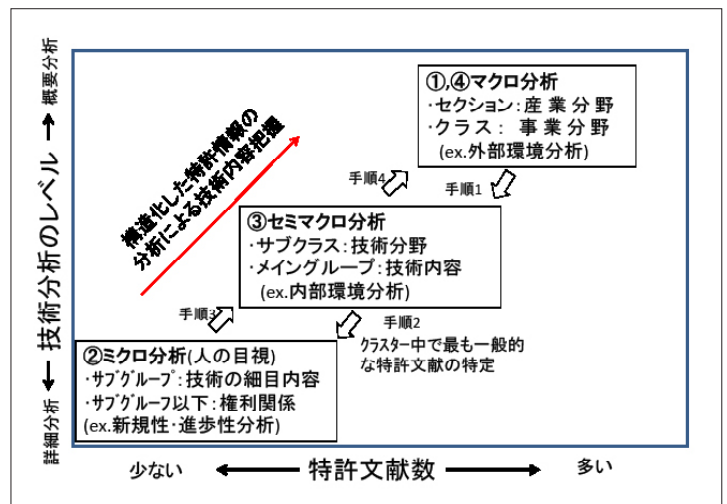


図 4 連携モデルを活用した特許文献の分析手順

は 2.2 で構築した連携モデルを適用して②ミクロ分析→③セミマクロ分析→④マクロ分析の順に把握していく。ミクロ分析は、目視により発明のポイントを端的に表現した技術的思想や技術概要を記述するため、ミクロ分析とセミマクロ分析の連携は発明の技術的思想の観点から連携することとなる。

3.3 特許情報の分析結果及び連携モデルの検証

実際の特許情報を用いた分析事例は、パテント・インテグレーション(株)の ASP サービスを活用し [8]、繊維系業界を対象に技術動向を分析した [15]。国内の様々な産業は、国内需要の伸び悩みを受け、製造拠点の海外移転や生産撤退などの大幅な見直しを行うなどの構造改革が行われているが、既存の製品に新たな機能を付加することで国内需要が増加する場合もある。繊維分野について(株)富士経済は 2010 年に高機能な繊維関連技術の成長率を報告しているが、上位 5 つは「蓄熱・発熱・保温」が 16.9%、続いて「生分解性」が 12.2%、「形態安定」が 9.2%、「ウィルス対策」が 8.3%、「清涼涼感」が 7.7% と、「蓄熱・発熱・保温」に係る技術が最も高いことを報告している。そこで本研究では、従来製品への新機能付加による国内需要の増加に係るキーワードとして繊維分野の「蓄熱、発熱、保温」を選定し、新製品開発に向けて「特許出願にトレンドが認められるとすれば具体的にどのような技術内容か」について、マクロ分析、セミマクロ分析、ミクロ分析の連携による一体的な把握を試みた。データベースは、特許公報及び公開特許公報を用いて、期間を指定せず「要約と請求範囲」を対象にキーワード検索を行い、特許数の多い繊維系上位 2 社を分析対象とした。パテント・インテグレーション(株)では、重複した発明は特許公報が表示されるため、検索結果は特許公報と公開特許公報の両者が表示される。本研究では、両者の特許出願番号を記述することで整理した。

パテント・インテグレーション(株)の ASP サービスを活用して、出願期間は指定せず検索式 (蓄熱 or 発熱 or 保温) × (繊維) で検索した結果、5966 件の特許出願あった。5966 件中の上位 5 社についてみると、東レ(株)：302 件、パナソニック(株) (松下電器を含む)：238 件、東洋紡(株) (東洋紡績を含む)：209 件、花王(株)：112 件、帝人(株)：96 件であった。パナソニック(株)は、2 番目に特許出願が多いものの、発明の名称を見ると「電気カーペット」「暖房・保湿器」「面状発熱体」「消臭性を有する面状採暖具」と、

電気による発熱を利用して暖かさを確保する発明であった。本研究では、繊維系企業を対象としたため、特許出願数の多い東レ(株)と東洋紡(株)を対象とした。

検索式 (蓄熱 or 発熱 or 保温) × (繊維) × (東レ or 東洋紡) で検索した結果、620 件の発明が検索された。テキストマイニングにより予備クラスタリングを行った特許群について、出願人別、技術内容別及び出願日による時系列表示を行い、マクロ分析を行った結果を図 5 に示す。図 5 から 620 件の検索結果には蓄熱・発熱・保温に係る特徴的な技術が、左下隅のクラスター (A クラスターとする)、左上のクラスター (B クラスターとする) 及び左下中寄りクラスターの少なくとも 3 つ認められる。これら 3 つのクラスターの中で、A クラスターは、東洋紡(株)の特許出願で 28 件が密集領域を形成している。また、B クラスターは東レ(株)の特許文献で 39 件である。この 2 つのクラスターは他のクラスターからある程度距離を有しており密集領域を形成していることから所定の技術分野のトレンドを有していると考えられる。密集度の低いクラスターでは、クラスターの技術内容を文章化することは困難であるものの、密集度の高いクラスターでは、代表的な特許文献の特定及び当該特許文献の目視を行うことでクラスターの技術内容を文章化することができるものと期待されることから [9]、これら 2 つのクラ

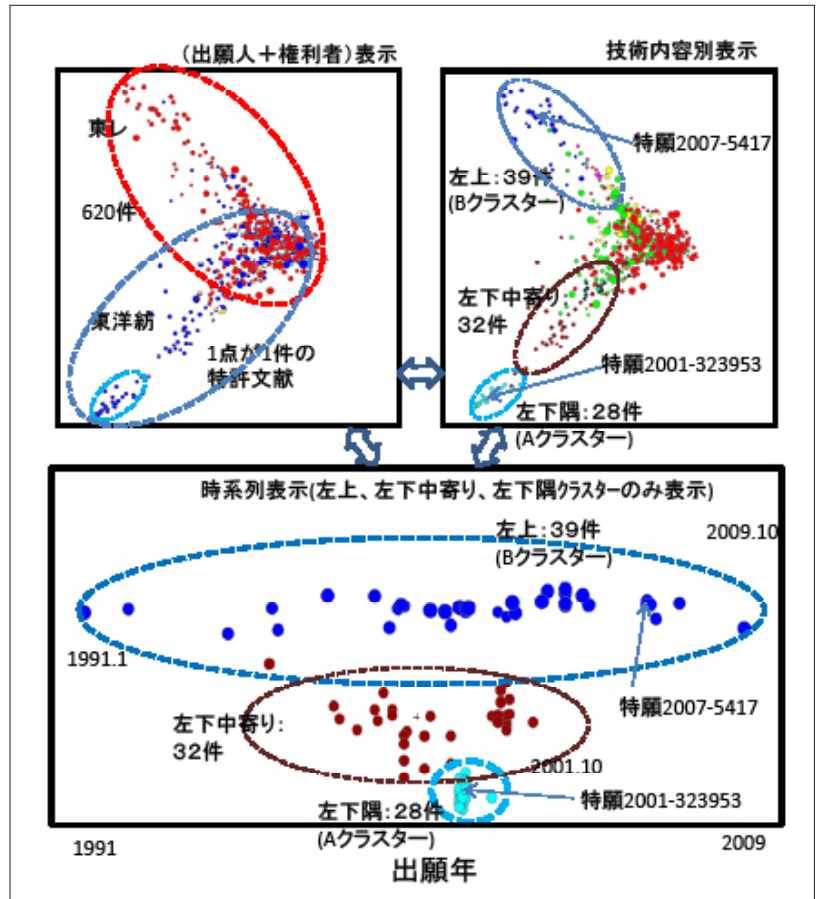


図 5 いろいろな表示形式でのマクロ分析結果

スターを分析対象とした。これら 2 つのクラスター中の発明に重複は認められなかった。

図 5 下図の出願日を横軸とした時系列表示から 2 つのクラスターの開発動向を見ると、東レ(株)の B クラスターに係る技術は、1991 年から現在まで継続的に研究開発・出願が行われている。一方、東紡績(株)の A クラスターは、2001 年に 28 件が集中的に出願されていることが分かる。

次にこの 2 つのクラスターについて、クラスター中で最も一般的なトピックスを扱っている特許文献を類似度により特定し、マイクロ分析を行い、その後セミマクロ分析を行った。また、従来、繊維業界では、暖かさに係る技術的思想として、保温、蓄熱、発熱の 3 つの観点で報告されている [16]。i) 保温は、断熱効果の高い空気層を形成させることで、暖かさを確保する考え方である。繊維自身を中空化、多孔化、分割したり、また布では繊維間空隙を大きくする等である。ii) 蓄熱は、太陽光等からの赤外線を熱に変え暖かさを確保する考え方で、外界の熱源を利用している。光吸収体としてセラミックス、カーボン等が用いられている。iii) 発熱は、吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の発熱現象(吸着熱)を利用して暖かさを確保する考え方で、自身を熱源としている [16]。

A クラスター中で最も類似度が高い特許文献は特願 2001-323953 で、この文献の目視によるマイクロ分析の結果を表 1a に示す。この特許文献の技術的思想は、吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の吸着熱を利用して衣服の暖かさを確保する考え方で、上記技術的思想の iii) に該当する。また、技術概要は、発明の名称は冷蔵倉庫作業服、出願番号は特願 2001-323953、出願人は東洋紡である。冷蔵倉庫作業服は、寒冷環境でも長時間体温を維持することが求められる。そのため吸水/吸湿時の吸着熱により 3℃以上温度上昇し、吸

湿時にはその発熱が 30 分以上保持され、吸水時にはその発熱が 1 分以上保持されるように高吸湿性微粒子を付着させた構造体(服)に関する発明である [17]。

A クラスターのセミマクロ分析は、マイクロ分析結果を基準として A クラスターのキーワード(表 3)を活用しながら行い、その後本格的なクラスタリングを行った。セミマクロ分析結果を表 1b に示す。このクラスターの技術的思想は、マイクロ分析と同様に吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の発熱現象(吸着熱)を利用して暖かさを確保する考え方であり、28 件の特許文献全てが該当していた。セミマクロ分析では暖める対象がおむつ、内装材、防寒具、結露防止材等に幅広く展開されている。このクラスターの技術概要は、高吸湿性微粒子を構造体に付着させて吸湿及び/又は吸水による吸着熱の効果により、暖かい物(衣服、資材等)を提供する発明で、寒冷環境にあっても長時間の体温維持を目的としている。適用例として、冷蔵倉庫

表 1 A クラスターのマイクロ及びセミマクロ分析結果

<p>表 1a ミクロ分析(目視による内容分析) 技術思想: 吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の発熱現象(吸着熱)を利用して衣服の暖かさを確保する考え方</p> <p>技術概要: 名称: 冷蔵倉庫作業服、出願番号: 特願2001-323953 出願人: 東洋紡、高吸湿性微粒子を構造体に付着させて吸湿及び/又は吸水による吸着熱(発熱)の効果により、蓄熱・保温に有効な冷蔵倉庫作業服を提供。寒冷環境にあっても長時間の体温維持を目的としている。</p>	<p>表 1b セミマクロ分析 技術思想: 吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の発熱現象(吸着熱)を利用して衣服等の暖かさを確保する考え方</p> <p>技術概要: 東洋紡が出願: 高吸湿性微粒子を構造体に付着させて吸湿及び/又は吸水による吸着熱(発熱)の効果により、蓄熱・保温に有効な衣服の提供」適用例: 冷蔵倉庫作業服、スポーツウェア、内装材、発芽促進用シート材、防寒具、積雪抑制ネット、おむつ、水難救助用緊急人体加温装置、タビングスーツ</p>
---	--

表 2 B クラスターのマイクロ及びセミマクロ分析結果

<p>表 2a ミクロ分析(目視による内容分析) 技術思想: 芯鞘型等の複合繊維を用いて断熱効果の高い空気層を形成させ暖かさを確保する考え方</p> <p>技術概要: 発明の名称: 布帛およびその製造方法、出願番号: 特願2007-5417 出願人: 東レ(株) ポリトリメチレンテレフタレート部分中空糸を用いた保温性、軽量性、耐引裂性に優れた布帛及びその製造方法に関する発明である。中空繊維の作製は、芯鞘型複合繊維を用いて芯部分をアルカリ水溶液で溶出させることで作製している</p>	<p>表 2b セミマクロ分析 技術思想: 芯鞘型複合繊維を用いて断熱効果の高い空気層を形成させ暖かさを確保する考え方</p> <p>技術概要: 断熱効果の高い空気層を形成させることで暖かさを確保する考え方で、空気層を形成する技術としては、繊維の微細構造や組成を制御して、中空化、多孔化、極細化、分割化、3~8葉断面、糸長差を有する複合繊維を用いる手法である。また通気性布帛により被服する手法、芯部と鞘部間に間隙を形成させる手法や鞘部の一部をループ状にする手法もある。中空繊維や分割繊維の作製には、芯鞘型複合繊維を用いて、芯部分を布帛形成後の染色加工工程でアルカリ水溶液を溶出することで作製されており、また生産性の向上に向けた発明もあり、技術範囲が拡大している。これらの発明は 31 件であった。暖かさを確保以外に、染色性・発色性(2件)、抗ビル性(3件)、透け防止性(2件)、耐摩耗性(1件)。</p>
---	--

表4 Bクラスターのキーワード上位3つ分析結果

特許文献	キーワード(重要度順)		
1. 特願2007-5417	芯鞘型複合繊維	繊維	芯成分
3. 特願2001-358908	芯鞘型複合繊維	繊維	繊維構造体
5. 特願2001-300165	芯鞘型複合繊維	繊維	繊維構造体
7. 特願2003-109875	繊維	鞘成分	芯鞘型複合繊維
9. 特願2007-8268	芯鞘型複合繊維	鞘部	芯部
11. 特願2004-22758	繊維	鞘成分	紡績糸
15. 特願2005-70517	繊維	紡績糸	鞘成分
17. 特願2003-17082	繊維	複合繊維	該複合繊維
19. 特願2002-295851	繊維	複合繊維	保温
21. 特願1992-100981	中空繊維	繊維	溶出成分
23. 特願2004-283766	複合繊維	繊維	芯部
25. 特願1997-363988	ポリエステルフィラメント	繊維	複合糸
27. 特願2007-116486	紡績糸	複合糸	中空繊維
29. 特願2004-262030	芯鞘複合フィラメント糸	鞘部	芯部
31. 特願2004-270834	芯鞘複合フィラメント糸	鞘部	芯部
33. 特願2004-270838	芯鞘複合フィラメント糸	鞘部	芯部
37. 特願1999-360152	収縮ポリエステル糸	芯鞘複合糸	芯部
39. 特願2004-20577	芯鞘型複合	ポリアミド複合	ポリエステル

作業服、スポーツウェア、内装材、発芽促進用シート材、防寒具、積雪抑制ネット、おむつ、水難救助用緊急人体加温装置、ダイビングスーツなど 28 件の発明である。

B クラスターで最も類似度が高い特許文献は特願 2007-5417 で、この文献の目視によるマイクロ分析の結果を表 2a に示す。この特許文献の技術的思想は、芯鞘型等の複合繊維を用いて断熱効果の高い空気層を形成させ暖かさを確保する考え方であり、従来からの技術的思想の i) に該当する。また、技術概要 (表 2a) については、発明の名称は、布帛およびその製造方法、出願番号は特願 2007-5417、出願人は東レ (株) である。ポリトリメチレンテレフタレート部分中空糸を用いた保温性、軽量性、耐引裂性に優れた布帛及びその製造方法に関する発明である。中空繊維は、芯鞘型複合繊維を用いて芯部分をアルカリ水溶液で溶出させることで作製している [18]。

B クラスターのセミマクロ分析は、マイクロ分析結果を基準として B クラスターのキーワード (表 4) を活用しながら行った。セミマクロ分析結果を表 2b に示す。このクラスターの技術的思想は、マイクロ分析と同様に断熱効果の高い空気層を形成させることで暖かさを確保する考え方、従来からの技術的思想の i) に該当する。空気層の形成による断熱のため、必然的に軽量感も向上させることができ、ま

た、風合いやソフト感も向上する。繊維の微細構造や組成を制御して、中空化、多孔化、極細化、分割化、3～8 葉断面、糸長差を有する複合繊維を用いる手法である。また通気性布帛により被服する手法、芯部と鞘部間に間隙を形成させる手法や鞘部の一部をループ状にする手法もある。中空繊維や分割繊維の作製には、芯鞘型複合繊維を用いて、芯部分を布帛形成後の染色加工工程のアルカリ水溶液で溶出させることで作製されており、また生産性の向上に向けた発明もあり、技術領域が拡大している。本格的なクラスターリングを行った結果、保温と共にこれら機能を主な目的としている特許文献は、1～9、11,12,15,17,19,21～34,36～38 であった。それ以外の特許出願は、軽量性、保温性の機能を謳っているものの、10 特願 2009-237032、35 特願 1991-10162 は染色性・発色性を、13 特願 2001-192544、14 特願 1999-254464、18 特願 2000-353908 は抗ピル性を、16 特願 1995-33354、20 特願 1996-194554 は透け防止性を、39 特願 2004-20577 は耐摩耗性、強度、吸湿性、発色性等を主な機能として挙げており、これらは B クラスター中に別個のクラスターを形成するものと考えられる。

次に、マクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析結果を連携し相互関係を明らかにする。まず、B クラスターについては、マイクロ分析とセミマクロ分析に技

術的思想を設定した(表 2)。このクラスター中の各特許出願の位置関係が明らかになっているので表 2a のマイクロ分析結果を、表 2b のセミマクロ分析結果に繋げることができ、これを更に図 5 のマクロ分析結果に繋げることが可能であった。例えば、最も類似度の高い特許文献、特願 2007-5417 は、B クラスターのほぼ真ん中に位置しており、また比較的新しい出願(H19.1 出願)で、その技術的思想も明らかにできた。このように B クラスター中で、一つ一つの特許文献が特定され、その技術内容や関連性も把握することができた。A クラスターについても、マイクロ分析とセミマクロ分析に技術的思想を設定した(表 1)。このクラスター中の各特許出願の位置関係が明らかになっているので表 1a のマイクロ分析結果を、表 1b のセミマクロ分析結果に繋げ、これを更に図 5 のマクロ分析結果に繋げることが可能であった。例えば、最も類似度の高い特許文献、特願 2001-323953 は、A クラスターのほぼ真ん中に位置しており、また 28 件の特許が 2001 年に集中的に出願されており、その技術的思想も明らかにした。このように A クラスター中で、一つ一つの特許文献が特定され、その技術内容や関連性も把握することができた。

以上のことから、実データの分析により得られた技術動向を 500 字程度でまとめると以下ようになる。東レ^(株)及び東洋紡^(株)の保温、蓄熱、発熱に係る発明について技術動向を調査した。トレンドが期待できる 2 つのクラスターを選定し、トレンドの検出を検討した結果、暖かさを確保する手段としての観点から空気層の活用と吸着熱の活用の 2 つのトレンドを検出することができた。

空気層の活用は、東レ^(株)の「断熱効果の高い空気層を形成させることで、暖かさを確保する考え方」に係る技術で、1991 年から現在まで継続的に研究開発・出願が行われている。この発明は、繊維自身の中空化、多孔化、分割が行われており、布では繊維間空隙を大きくする等が行われている。また、このような繊維作製において生産性の向上を図る開発も行われている。

もう一つの吸着熱の活用は、東洋紡^(株)の「吸湿性樹脂などに水分が吸着する際の発熱現象を利用して暖かさを確保する考え方」で、2001 年に 28 件が集中的に出願されていた。水分の吸着熱による自身の発熱を熱源としており、冷蔵倉庫作業服、防寒具をはじめおむつ、積雪抑制ネット、発芽促進剤等様々な衣服・資材へ適用される技術であることが明らかとなった。

このように連携モデルを活用して実際の特許情報を分析した結果、「注目する特定の特許群について、マクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マイクロ分析

データが、技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現できた」ので、本研究で提案したマクロ分析、セミマクロ分析、マイクロ分析の連携モデルの妥当性は検証されたものといえる。

4. まとめ

戦略の構築においては、SWOT 分析等様々な分析が行われている。これは分析対象技術を把握し(マイクロ分析)、自社の技術動向(セミマクロ分析:内部環境)のみならず業界や他社の技術動向(マクロ分析:外部環境)までも把握し、自社の強みと弱み、市場の機会と脅威を見極める。このためマクロ分析からマイクロ分析まで一体的に把握する必要があるものの、マクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析は個別に行われており分析観点が異なり、また統計分析では一つ一つの特許文献が特定できず、セミマクロ領域の技術内容の把握が難しいため、マクロ領域からマイクロ領域にわたる把握は困難になっている。より簡便に分析対象特許群全体を俯瞰する(マクロ分析)と共に個々の技術内容(マイクロ分析)まで一体的に把握すると共に、それらについて技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現するための方法論の開発が求められている。

そこで本研究では、特許情報を構造化しマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携モデルを提案すると共にこのモデルの妥当性について実際の特許情報を用いて検証した。連携モデルを構築する過程で以下のことを明らかにした。①知識の構造化プロセスでは、トレンドに係る文献数が少ない場合と、多い場合の 2 つのプロセスがある。いずれのプロセスにおいても、特許文献間の「水平方向の関連づけ」と「垂直方向の関連づけ」により、ノードのリンク相手がノードから上位概念へと変化することで特許情報が構造化された。

②提案した連携モデルは、特許情報の分析レベルをマクロ分析、セミマクロ分析、マイクロ分析と 3 段階に分けたため、立体的なモデルとなった。

また、提案した連携モデルの妥当性は以下の手順により実際の特許情報を用いて検証した。

i) まずマクロ分析、セミマクロ分析及びマイクロ分析の連携の定義を行った。定義は「注目する特定の特許群について、マクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マイクロ分析データが、技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現されている」こととした。

ii) 連携モデルを活用して実際の特許情報を分析した。具体的には繊維系企業の東レ^(株)及び東洋紡^(株)の保温、蓄熱、発熱に係る発明について技術動向を調査した結果、2 つのトレンドが検出され、それらを技術動向として 500 字程度でまとめた。

iii) ii でまとめた技術動向は「注目する特定の特許群について、マクロ分析データ、セミマクロ分析データ、マイクロ分析データが、技術思想をベースとする論理性のある文章で統一的に表現され」ていたもので、i の連携の定義を満たしていると判断し、本研究で提案した連携モデルの妥当性は検証できたものとした。

本研究で提案した連携モデルは、パテント・ポートフォリオなど知財戦略を構築する上で有用と考えられる。

謝辞：分析対象特許群のクラスタリング手法をご教示頂いたパテント・インテグレーション(株)の山下佳之氏に感謝いたします。

本論文を査読頂いた先生方には、貴重なご意見を頂き感謝いたします。本論文の中に、先生方のご指摘事項を取り入れさせて頂きました。

また、資料整理にご協力頂きました岡山県工業技術センターの森本伸子氏に感謝いたします。

(うへの さとる、やまだ みつる)

《参考文献》

1. Jacob Schmookler (1966) 『Invention and Economic Growth』 Harvard University Press
2. 新井喜美雄 (2009) 『パテントマップの全知識』 パテントテック社
3. みずほ情報総研(株) (2011) 『知財情報の有効活用のための効果的な分析方法に関する調査研究』
4. 鶴見隆 (2009) 『パテント・ポートフォリオの構築方法』 知財管理 Vol.59, No.2.123-133
5. 大森寛文 (2015) 『知識探索的思考とビジネスデータ解析の実践論』 三恵社
6. 豊田裕貴、菰田文男編著 (2011) 『特許情報のテキストマイニング』 ミネルヴァ書房
7. 菰田文男 (2011) 『単語セットの作成と進化に基づくテキストマイニング手法 -MOT (技術経営) のためのテキストマイニングデータ解析を事例として -』 情報管理 Vol.54 No.9.568-578
8. パテント・インテグレーション(株)の web 場所：<https://patent-i.com/ja/index/> (2015 年 5 月 7 日 13:00)
9. 上野覚、山田充 (2016) 『人の意味理解能力とテキ

ストマイニングの大量データ処理技術とを融合した特許文献のハイブリッドクラスタリング手法』 技術と経済 Vol.588 2 月号,40-49

10. 小宮山宏 (2004) 『知識の構造化』 オープンナレッジ

11. 畑村洋太郎 (2003) 『創造学のすすめ』 講談社

12. 斎藤雄志 (2005) 『知識の構造化と知の戦略』 専修大学出版社

13. 間瀬久雄、絹川博之、森井洋、中尾政之、畑村洋太郎 (2002) 『思考過程の思考展開図表現に基づく機械設計支援システム』 人工知能学会論文誌 Vol.17 No.1 SP-E,94-103

14. termmi の web 場所：<http://gensen.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/termmi.html>(2015 年 5 月 7 日 13:00)

15. 上野覚、山田充 (2014) 『テキストマイニングによる特許情報の分析』 平成 26 年度繊維機械学会中国支部研究及び事例発表会

16. 東レリサーチセンター (2013) 『高機能性繊維』

17. 東洋紡 (株)(2001.10.22) 「冷蔵倉庫作業服」『特願 2001-323953』

18. 東レ (株)(2007.1.15) 「布帛およびその製造方法」『特願 2007-5417』