産学連携支援ツール（Bluesilk®）の仕組み

中村達生¹

著者抄録：産学連携を支援するためのツールBluesilk®の概要を紹介する。Bluesilk®はデータマイニング技術と自然言語処理技術を用いて、インターネットやイントラネット上の非定型なテキストデータを解析し、該当する文書から人名、企業名・組織名、技術名、製品名を抽出することができる。専門用語やキーワードに依存せずに、自分の言葉で書かれた文章を入力することができ、知識エンジンにより類似語（関連語）を抽出し、それを含めて検索を実行する。このような次世代型の検索エンジンの普及により、知的財産流通が促進されることが期待される。

キーワード：データマイニング、技術関連分析、自然言語処理、産学連携、データベースサービス

The mechanism of Bluesilk®, an assistant tool for industry-university collaboration

NAKAMURA Tatsuo¹

Author Abstract: This paper introduces the overview of Bluesilk®, which is an assistant tool for industry-university collaboration. Bluesilk® enables to directly extract relevant key persons, companies, key technologies and products by means of data mining technology and natural language processing, which analyze a typical text data on the Internet or intranet. Bluesilk® does not rely on technical terms, instead it allows to input any sentence ones like to use (comprising natural words) because the intellectual engine extracts relevant terms by itself and search with those terms. Advanced search tools like Bluesilk® are expected to become more common and to push the patents distribution more ahead.

Key words: data mining, inter-technology analysis, natural language processing, industry-university collaboration, database service

原稿受理 (2003-08-13)

(情報管理 46 (7): 455-462)

1. はじめに

わが国では、長引く景気低迷、アジア諸国の猛攻により、経済、インフラなどを含めた産業の国際競争力にかつての輝きを失いつつある。しかし、わが国の研究開発力は、自然科学に関する研究費が14兆円で増加傾向、研究者数が約60万人であり^{注1}、OECD諸国全体の約2割を占め、世界第2位である¹⁾。ゆえに、研究シーズがありながら、有効に活用されていない実態が推察される。平成14年11月27日に成立した科学技術基本法の中では、「大学、民間等の有機的な連携について配慮されな

ければならず、また、自然科学と人文科学との相互のかかわり合いが科学技術の進歩にとって重要である」と科学技術の振興に関する方針が述べられており、そのために「国は、研究開発の効率的な推進を図るため、科学技術に関する情報処理の高度化、科学技術に関するデータベースの充実、研究開発機関等の間の情報ネットワークの構築等研究開発に係る情報化の促進に必要な施策を講ずる」ものとされている。さらに、「研究開発機関または研究者等相互の間の交流により研究者等の多様な知識の融合等を図ることが新たな研究開発の進展をもたらす源泉となるものであり、また、その交流が研究開発の効率的な推進にとって不可欠なものである」ため、産学連携の推進の必要性を掲げている。ところが、実際面では、人的ネットワー

¹(株)三菱総合研究所 (〒100-8141 東京都千代田区大手町2-3-6) Tel. 03(3277)0502 E-mail: tatsuo@mri.co.jp

¹Mitsubishi Research Institute, Inc. (3-6, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8141)

注1) いずれも99年度値

くに依存した極めて矮（わい）小化された範囲での連携が行われているにすぎず、専門性や研究内容に則した真の意味での効率的な産学連携を構築するためのネットワークは存在しない。そこには、情報の偏在性と障壁があるからであり、知的情報の円滑な流通を実現する仕組みをつくり、研究開発活動や産学連携の支援をするシステムが必要となる。本報で紹介する産学連携支援システム（Bluesilk®）は、このような背景にかんがみて開発された次世代型の検索システムである。次世代型の検索システムが普及することによる知財流通の促進が期待されている。

2. 産学連携支援システムBluesilk®の概要

2.1. 利用用途

Bluesilk®とは、Blue Smart Intellectual Resource Linkageの略であり、Blueが知性を表す色であり、知識を賢く結びつけるシステムという意味が込められている。Bluesilk®は、株式会社三菱総合研究所がこれまでに培ってきた技術連関分析²⁾のノウハウを、沖電気工業株式会社の自然言語処理技術を取り入れて発展させ、システムに具現化したものである（図1）。最初の舞台には東大の産学連携が選ばれ、まもなく開始される一般公開に向けて、モニター実験を実施中である。

企業の研究企画部門、大学や国の研究機関を主要なユーザとして想定した知財流通の促進を目的としており、プロトタイプでは主に（1）キーパーソン抽出（2）技術抽出（3）企業・組織抽出（4）製品抽出の4つの検索機能をもっている。ユーザがもとめる情報は、ほぼこの4つのカテゴリーに集約されており、もとめている情報が直接表示される方が親切である。

Bluesilk®の利用用途は、これら4つの機能を用いて、研究開発評価におけるピアレビューアーの選定、共同研究の候補者の探索、新技術シーズの発掘、製品マーケティングのキーワード探し、基礎研究成果の応用分野の発見などのほか、下記のような質問事例に対する検索を想定している。

- ・自分の研究に関連する企業や製品は？
- ・自分の研究を応用できる分野は他にないだろうか？
- ・この分野のキーパーソンを見つけないか？
- ・最近話題の××に関する企業や商品は？
- ・商品開発で大学と共同研究したいが？

図1 Bluesilk®の概念

表1 Bluesilk®の主要検索機能と利用用途

主要検索機能	利用用途
キーパーソン検索	ピアレビューアー候補の選定 共同研究の候補者の探索
関連技術検索 関連語検索	シーズ発掘 マーケティング
関連企業・機関の検索	共同研究機関・企業の選定 商品やサービスの導入先
関連製品の検索	研究成果や技術の応用分野発見

- ・研究開発テーマを設定するのに研究動向や特許を広く知りたいが？
- ・この技術と同じ機能を持つ類似技術、特許、論文を知りたい

2.2. 既存のサービスとの違い

Web上の情報を検索する点では、一般の検索エンジンと類似しているが、一方で、既存の情報コンテンツをも含めて、人名、企業名、技術名を抽出し表記する点では、Bluesilk®はデータベースサービス事業と対比の関係にある。両者との主な相違点・関係は次に整理する通りである。

2.2.1. 検索エンジンとの違い：インターネットの検索エンジンとしては、ヒット率の高さや応答速度の早さから、今やgoogleがもっともポピュラーである。googleに代表される一般的な検索エンジンが、インターネット上のあらゆるページを検索対象としているのに対して、Bluesilk®は目的に特化したページのみを検索対象としており、まずは大学や研究機関のページに絞って、技術を中心とした検索結果が適切に得られるようにチューニングが施されている。機構的な違いでは、類似検索の可否、人名や企業名・機関名などの抽出機能

の有無、技術と社会をつなぐ技術関連を考慮した知識エンジンの搭載有無がある。

(1) 類似語検索が可能である

ユーザが入力した文章から関連する類似語を自動生成して、検索に供することが可能である。また、どのような類似語を適用すべきかを知識エンジンで選択できる。

最近、英語版のgoogleなら類似語検索ができるようになった。しかし、入力単語と類似語の関係は一意に決まってしまう、ユーザ側では選択できない。本来、類似語（または関連語）とは、ユーザの調べようとしている目的によって、関連づけの重みが異なるはずであり、汎用的な検索エンジンでは対処できない。

(2) 検索（マイニング）だけではなく精査（リファイニング）を行う

検索された該当文書の中から、キーパーソン、技術などの必要な情報のみを抽出することができる点にBluesilk®の大きな特徴がある。従来の検索エンジンでは、入力した単語に該当する文書の所在を関連する要約文を付与して示すだけであった。いわば、鉱山から貴金属を含む岩石を掘り出してくるマイニングを行ったにすぎない。本当に価値のある情報（貴金属）を抽出するには、文書の内容を精査（精錬：リファイニング）する後工程が必要である。

(3) 文理融合、社会と技術をつなぐ知識エンジンである

技術だけではなく経済や法律の知識、社会事象と技術のつながりを記述した知識エンジンを搭載している。これにより技術に関する文書を入力して、関連のある社会事象を抽出でき、また、その逆も可能である。産学共同の研究開発には、大学側の教官や研究成果と企業側のニーズとのマッチングが必要であるが、昨今の研究テーマは、理工系間のみならず、文理融合も含んで、ますます学際的になってきている。そのため、マッチングの可能性を最大限引き出そうとすれば、文理にわたる幅広い知見を持った仲介役が必要となるが、そうした人材は不足しており、産学連携推進のネックとなっている。この知識エンジンはIT技術を使ってこの仲介業務を自動化、効率化しようとするものである。

ユーザは製品や社会事象への関連語を重視するのか、それとも逆に、技術や基礎研究側に重視するのかを、機能分けされた複数の知識エンジンから選択できる。

2.2.2. 既存のデータベースサービスとの関係：

JOISなど既存のデータベースサービスと比較すると、Bluesilk®は、データの即時性、非定型フォーマット文書への対応性、関連情報を含めて抽出する点で優れているが、ノイズ除去のフィルタリング機能を搭載しなければならない点で不利である。また両者は競合関係ではなく、補完的な関係にある。

(1) 即時性

既存の文書データの他、インターネットやイントラネット上の最新情報をエージェント技術により自動収集し、自動的に文書内を解析して、Bluesilk®内に取り入れている。このため、比較的新しい情報を対象に抽出が可能となる。従来のデータベース事業では、データ収集から書式の変換、抄録やキーワードの付与作業等に数か月以上の時間が経過してしまうため、最新の情報を取得するには制限があった。

(2) 非定型フォーマットのテキストを検索可能

Bluesilk®に入力する文書は定型フォームに依存せず、自動的に文書の内容を解析することができる。実際には、MS-PowerPoint、MS-Word、MS-Excel、PDFファイルなど、オフィス内で多用される形式の文書ファイルでも、テキスト形式に変換できれば問題はない。しかし、あらゆる文書を取り入れることができるため、なかにはゴミになりうる情報も多数含まれてしまう。したがって、概念検索エンジンを用いる際には、ゴミを効率的に排除するフィルター機能が欠かせない。Bluesilk®では、技術や製品などが適度な関連性をもって抽出されるように調整が施されていて、直接関係のあるもののほか、間接的に関係のあるものも同時に検索されるようになっている。さらに、その比率は目的に応じて変えられる仕組みを取り入れることにしている。JOISなどの既存のデータベースサービスでは、個々の文書に対して人的精査を経て確固たる関連性が認められるキーワードが付与されており、きわめて正確な検索が実現できる。この方法は不正確性を排除することを優先しているためであるが、自動的な言葉の言い換えや関連語による検索はなされず、専門用語を知らないと検索結果が出てこない場合がある。

(3) 既存データベースサービスとの親和性

実は、既存のデータベースサービスとは競合する関係ではなく、補完する関係にあると言える。Bluesilk®は専門用語を知らずとも、自動的に関連語を生成し、概念的に近い文書を検索し、目的とするリストを作成してくれる。この機能を既存の

データベースサービスの前段階につけることで、入力に対する回答率を高めることが可能となり、ユーザ層の拡大が期待できる。

2.3. 搭載しているデータベース

初期のプロトタイプに搭載されているデータベースは (1) 東京大学全学部の研究情報 (2) MRITODAY (3) NEXTINGなどである。東京大学全学部の研究情報は、東京大学が提供する研究論文とwebで公開している情報を基本にしている。MRITODAYは、三菱総合研究所がweb上にて毎日発信している研究者個人のコラムであり、最近の話題にあがる先端技術を社会事象とからめて提言がなされている。NEXTINGは同じく三菱総合研究所がMRI会会員向けに提供している機関誌であり、総合シンクタンクとしての知識・知恵・経験を活かし、最新動向、現状分析と予測、成功事例紹介の切り口から経済、産業・市場、情報技術など、さまざまな分野の情報を掲載している。

このほかに、新聞情報や全国の主要34大学の研究情報を搭載すべく準備をしている。また、近い将来は、特許と論文も同時に検索できるようにする計画がある。

2.4. 検索・抽出の仕組み

検索から結果リストの表示までの一連の流れは次の通りである。

検索したい言葉や文章は、入力後直ちに形態素解析されて個々の単語に分解される³⁾。つぎに、それぞれの単語の組み合わせに対する類似語(関連語)を知識エンジンにて、あらかじめ設定されていた数だけ抽出する。入力語と類似語は同時に概念検索に投入されて、対象としたデータベースの中から該当する関連文書が類似度にしたがって検索される。最後に文書中から人名・技術名・製品名・企業機関名を抜き出して、一定の統計処理がなされてから、関連性の高い順に画面に表示する(図2)。

2.5. ユーザインタフェースの画面構成

Bluesilk®を利用するには、プロトタイプでは専用のクライアントアプリケーションを所定のURLからダウンロードし、PCにインストールする必要がある。以下では入力画面、検索結果リスト表示画面、グラフ表示画面を紹介する。なおWeb版のユーザインタフェースも開発中であり、こちらでは簡易検索が可能となる予定である。

図2 検索・抽出・表示の流れ

図3 クライアントアプリケーションの入力画面

2.5.1. 入力画面 : クライアントアプリケーションを起動すると図3の画面が表示され、画面上位にデータベースの選択スイッチが並んでいる。その下の入力欄に、調べたい内容について、自由に文章を記述する。この際、必ずしも専門用語を使わなくても良く、字数制限もないので、新聞記事の切り出し文をそのまま貼り付けることもできる。中段の□MRI～□全国大学は、知識エンジンの選択スイッチであり、目的に応じて切り替える。下段の「キー

パーソン」,「技術」,「企業」,「製品」アイコンは、検索抽出対象の選択ボタンであり、検索実行ボタンを兼ねている。

2.5.2. 関連技術の検索結果表示画面 : 検索実行ボタンをクリックしてから6秒程度で、検索結果が画面中段にリスト形式で表示される(図4)。関連の度合いは、併記される類似度や出現回数により示され、さらにその右には該当する記事にリンクされた記号◎○△×が並ぶ。この記号を選択すると下段に要約が表示され、文末の「オリジナル」と記載された文字列がハイパーリンクとなっていて、元の文書を別ウインドウで開く仕掛けとなっている。内容のさらなる精査を行うことができる。

図の例では、「環境にやさしいプラスチック技術を開発」という入力文に対する関連技術の検索結果である。第1位に廃棄物,微生物などがあげられ、生分解性プラスチックに関するキーワードがあがっている。また、トウモロコシという一見して関係のなさそうな単語も並んでいるが、要約を表示すると生分解性プラスチックの材料がトウモロコシから生成されることがわかる。

ユーザ評価ボタンは、検索結果に対して、「大変良い」～「大変悪い」までの中から、ユーザが結果に対して感じた評価を記録し、管理者側ではこの結果をもとに解析を行うことができる。

2.5.3. 関連企業・組織の検索結果表示画面 : 入力画面で「企業」ボタンをクリックすると、関連企業・組織が抽出される。検索結果のリストの見方は、前出の関連技術の画面とほぼ同じである(図5)。図の例では、「水素と酸素から発電」という入力文に対して、関連する企業や機関として、東京ガス, NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構), 通産省, 工業技術院などが抽出されている。また、それぞれの企業・機関のキーパーソンが文章中から把握できる場合は、その氏名が列挙される。画面では現れていないが、右側にスクロールすると、該当する記事にリンクされた記号◎○△×が並ぶ。その記号をクリックすると要約が下段に表示され、上記の質問文が燃料電池のことを示していて、それぞれの企業・機関がどのようにかわっているかを知ることができる。

2.5.4. 関連する製品の検索結果表示画面 : 関連製品の検索を実行すると、関連技術, 関連企業・機関の検索と同形式のリストが表示される(図6)。図の例は、前出の燃料電池の事例であるが、関連する製品として、「触媒」「自動車」「白金」「水素ガス」などの順に列挙されている。これらの一連の

図4 関連技術抽出の画面例

図5 関連企業抽出の画面例

図6 関連製品抽出の画面例

図7 検索結果の簡易グラフ表示例

結果は、目的に応じて選択するデータベースや知識エンジンを変更すると異なる結果を得られる。

2.5.5. 検索結果のグラフによる表示 : 検索された結果は、グラフ機能を通じて、視覚的に表現できる機能を搭載している(図7)。現在はベータ版であり、関連性を示す類似度の順にプロットした単純なグラフ作成機能が搭載されている。グラフ機能を使うことにより、技術や組織、キーパーソン、製品などについて、直接関係があるものと、間接的に関連性があるものの目安をつけることができる。

3. 実施事例

現在のBluesilk®はプロトタイプであり、モニタユーザを通じた実証実験を通じて、チューニングを実施している段階であるが、以下にいくつかの検索事例を紹介する。

3.1. 社会事象から技術を検索する

社会事象として高齢化の進展とITの発達をかわせて、「高齢者向けの情報通信技術は？」という質問を想定した。

高齢者向けの情報通信技術はどのようなものが存在するのかわ、新聞記事データベースを用いて検索すると、第1位から順にロボット、携帯電話、GPS、インターネットが続く。ロボットは、高齢者向けの愛がん動物ロボットであり、記事中のメーカーは熊と猫の2種類を試作したとある。ロボットに触れると内蔵している接触センサーが反応して、

表2 「高齢者向けの情報通信技術は？」の関連技術

技術	類似度	技術	類似度
ロボット	0.424	センサー	0.159
携帯電話	0.375	加速度	0.159
GPS	0.276	受信機	0.159
インターネット	0.231	誤差	0.159
ビーズ	0.172	簡易型	0.150
通信網	0.164	安全性	0.150
予想図	0.164	使用時間	0.150
LAN	0.164	音声認識	0.150
IT	0.164	接触センサー	0.150
電子メール	0.164	メモリー	0.150
データ収集	0.164	...	...
情報技術	0.164		

自動的に電源が入り、豊かな表情や身ぶりなどを示すのが特徴とのことである。携帯電話やGPSは、徘徊(はいかい)老人対策に適用する技術である。介護者から高齢者の探査依頼が入ると、受信センターはあらかじめ高齢者に持たせた携帯電話を呼び出す。電話機の衛星受信機が自動作動し、衛星から出される電波を拾い、現在地の情報をセンターに送る仕組みである。加速度センサーは高齢者が歩行中、停止中、倒れているという3パターンの状況を検知するための技術である。

この分野に関連する企業・機関を抽出すると、医療法人グループに混じって、松下電器産業や日立製作所の名前が挙がる。松下電器産業は、介護支援サービス事業に参入し、情報技術(IT)を活用し、インターネットや在宅ケアシステムが利用できる介護専用の有料老人ホームを大阪府内に建設している。日立製作所はGPSによる位置認識システムを開発し、「高齢者モデル居住圏構想」のモデル事業の1つで利用されている。

3.2. 技術と関連するキーパーソンとニーズを抽出する

2001年3月に閣議決定された科学技術基本計画において、重点分野として位置づけられた4分野のひとつであるナノテクノロジー・材料について、新聞記事からキーパーソンを抽出した。その結果、第1位から順に、カーボンナノチューブと呼ぶ新しい炭素材料を1991年に発見したNEC主席研究員(名城大学教授)の飯島澄男氏、工技院プロジェクト「原子・分子極限操作技術(JRCAT)プロジェクト」

表3 「ナノテクノロジー」に関連する製品（対象物）

製品	類似度
カーボンナノチューブ	0.535
半導体	0.085
シリコン	0.069
ナノセンシング	0.058
モーター	0.057
アトムテクノロジー	0.045
太陽電池	0.044
ナノメタル	0.044
C末端	0.039
N末端	0.039
燃料電池自動車	0.026
トランジスタ	0.023
顕微鏡	0.022
・・・	・・・

リーダーであり、理化学研究所フロンティア研究システム長、政策研究大学院大学連携教授の丸山瑛一氏、たんぱく質分子の弾力性を測定する手法を開発した東京工業大学生命理工学研究科の猪飼篤教授のほか、主要な方々が列挙されている。

ナノテクノロジーと関連する製品としては、カーボンナノチューブをはじめ、ナノレベルのモーター、太陽電池、ナノメタル、燃料電池自動車、顕微鏡などが列挙される。

3.3. 企業・組織を抽出する

「大地震が本当に起こるのか？」をどの企業・機関に聞けば良いのかを東京大学のデータベースを用いて検索した。ニュースでおなじみの地震予知センター、気象庁に並んで、ハーバード大学ががっている。要約を表示して確認すると、ハーバード大学は、地震のメカニズム解（ハーバード大学CMT解）検索ツールなるものを作っている。また、大地震が発生すると数時間のうちに、ハーバード大学、USGS、そして東京大学地震研究所から地震のメカニズム情報が発信されることになっている。地震地殻変動観測センターには、強震観測室があり、震源の近傍（きんぼう）での観測を主目的とし、群発地震や大地震の余震観測（必ずしも強震動とは限らない）を実施している機関であることがわかる。キーパーソンは「あした起きてもおかしくない大地震」の著者である東京大学の島崎邦彦教授をはじめ、都司嘉宣助教授、瀬野徹三教授、

表4 「大地震が本当に起こるのか？」に関する研究組織

組織
ハーバード大学
地震予知センター
東京大学地震地殻変動観測センター
地震研
気象庁
地殻変動観測部
英国国際地震センター
研究者チーム
南カリフォルニア大学津波調査団
・・・

笠原順三教授の名前が抽出された。

一方、「大地震が本当に起こる」ことに関連する企業・組織の検索を、新聞データベースを用いて検索を行った。上位に、鹿島やオリエンタルランドが顔を出した。鹿島は、建物の免震（めんしん）性の診断技術などを組み合わせて顧客の獲得をはかっている。オリエンタルランド（OLC）は、運営する東京ディズニーリゾートが埋め立て地に立地しており、大地震の発生時には液状化現象等の影響が大きく表れるため、SPC（特別目的会社）を利用した地震債権を米国市場で発行している。これに関連して、リスクヘッジのための「元本リスク型」と「信用リスク・スイッチ型」の金融商品があることも検索により明らかとなった。「元本リスク型」の場合、投資の利回りはLIBOR（ロンドン銀行間取引金利）プラス3.1パーセントであり、「信用リスク・スイッチ型」では地震発生後にSPCから借金できる権利（オプション）がOLCにある商品構成となっている。

これらの情報は、オリジナルの記事をみるまでもなく、抽出された企業名、商品名と記事の要約文を一読して得られた情報である。

4. おわりに

4.1. 他のサービスへの展開

Bluesilk®は、技術関連分析の手法を適用して、産学連携支援ツールとして開発されたが、企業内におけるナレッジシェアシステム、既存データベースサービスとの融合、ホームページ内の検索エンジンとして発展する可能性を秘めている。

4.1.1. 企業内ナレッジシェア：とくに、報告書等

のDB（データベース）が整備されている研究機関では、報告書に記載された専門用語を、分野外の研究者にも通じる言葉で検索が可能となり、ナレッジシェアを強力に推し進めることができる。

4.1.2. 既存データベースサービスのヒット率向上とユーザ層拡大：専門用語にとらわれずに、自分の言葉で検索ができるため、分野外のユーザにも情報を提供する機会が増える。結果として、新しいユーザ層の取り込みに寄与するものと考えられる。

4.1.3. 自社ホームページ内の検索エンジンとして：キーワードに依存しない検索方法や、人名、企業名などを直接的に抽出して表示する仕組みは、対外的に公開している自社ホームページ内の検索エンジンに適している。多くの企業のホームページでは、研究開発の専門的な内容から、製品紹介まであらゆる内容が盛り込まれており、単なるキーワードの検索では、多種多様な文書が数多くヒットしてしまい、本当に必要な情報を探すのが一苦労であったが、Bluesilk®のエンジンを使うことで、ユーザにやさしい検索が可能になる。

4.2. 今後のスケジュール

今後の開発およびサービス提供のスケジュールは、まず第1弾として、2003年11月頃に東京大学の産学連携推進室から一般公開を予定している。

その後は、全国大学および各種研究機関情報のサービス開始に向けて1~3か月程度の実証実験を行い、本格運用に入る予定である。当初はユーザにコスト的な負担をかけないように、ASP事業による情報提供を行い、無料もしくは低価格で運営することを計画している。企業向けのサービスは、上記の計画とは並行して、個別に対応している。産学連携ツールのユーザとしての利用のほか、企業内のナレッジシェアシステム、ホームページ検索エンジンとしての活用が考えられる。

現在のBluesilk®は日本語の文書を中心としたデータベースを構築しているが、英語文書への対応作業を進めている。研究開発活動のグローバル化状況をかんがみると、日本語よりもむしろ事実上の公用語である英語による検索と抽出をできる方が、ユーザにとってははるかに便利であると考えられるからである。Bluesilk®はまだ基本機構が完成したばかりの段階ではあるが、知財流通の支援に向けてさまざまな分野への発展の可能性を秘めていると期待している。

Bluesilk®の問い合わせ先：

motsys@mri.co.jp（Bluesilk®開発チーム）
<http://www.bluesilk.jp/>

参考文献

- 1) 平成13年度我が国及び産業の研究開発活動の動向．東京，経済産業省，2001，214p.
- 2) 中村達生．JICST ファイル・特許 DB を用いた動向分析：データマイニング手法を用いた技術関連分析．情報管理．Vol.46，No.2，2003，p.97-106.
- 3) 岸田和明．情報検索の理論と技術．東京，勁草書房，1998，314p.