

データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

先端産業分野における専門用語の 電子辞書データベース化の調査研究

平成4年3月

財団法人 データベース振興センター

委託先 科学技術情報研究所株式会社

本報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて作成したものである。

序

データベースは、わが国の情報化の進展上、重要な役割を果たすものと期待されている。今後、データベースの普及により、わが国において健全な高度情報社会の形成が期待される。さらに海外に対して提供可能なデータベースの整備は、国際的な情報化への貢献および自由な情報流通の確保の観点からも必要である。しかしながら、現在わが国で流通しているデータベースの中でわが国独自のものは1/3にすぎないのが現状であり、わが国データベースサービスひいてはバランスある情報産業の健全な発展を図るためには、わが国独自のデータベースの構築およびデータベース関連技術の研究開発を強力に促進し、データベースの拡充を図る必要がある。

このような要請に応えるため、(財)データベース振興センターでは日本自転車振興会から機械工業振興資金の交付を受けて、データベースの構築および技術開発について民間企業、団体等に対して委託事業を実施している。委託事業の内容は、社会的、経済的、国際的に重要で、また地域および産業の発展の促進に寄与すると考えられているデータベースの構築とデータベース作成の効率化、流通の促進、利用の円滑化・容易化などに関係したソフトウェア技術・ハードウェア技術である。

本事業の推進に当って、当財団に学識経験者の方々に構成されるデータベース構築・技術開発促進委員会(委員長 山梨学院大学教授 蓼沼良一氏)を設置している。

この「先端産業分野における専門用語の電子辞書データベース化の調査研究」は平成3年度のデータベースの構築促進および技術開発促進事業として、当財団が科学技術情報研究所株式会社に対して委託実施した課題の一つである。この成果が、データベースに興味をお持ちの方々や諸分野の皆様方のお役に立てば幸いである。

なお、平成3年度データベースの構築促進および技術開発促進事業で実施した課題は次表のとおりである。

平成4年3月

財団法人 データベース振興センター

平成3年度 データベース構築・技術開発促進委託課題一覧

分野	課題名	委託先
社 会	1 形態学的コメントを含む病理データベースのプロトタイプ作成	(株) エス・ビー・オー
	2 交通事故調査データベースのプロトタイプの作成	(財) 日本自動車研究所
	3 シルバーエイジの医療と福祉情報の実的な活用を目的としたデータベース構築	美崎高齢者福祉互助会美崎生活館
	4 気候情報データベースの構築	(株) エムテーエス雪氷研究所
	5 地下水情報データベースシステムの構築のための調査研究	(株) パスコ
	6 ファジイに関する文献データベースシステムの開発	(財) 日本情報処理開発協会
	7 大学におけるデータベース利用教育システムに関する調査研究	日外アソシエーツ (株)
	8 マルチメディア型社会科用データベースの開発	(株) 新学社
中小企業振興 地域活性化	9 異分野研究のための知的オリエンテーション・データベースシステムの構築可能性調査	(株) けいはんな
	10 瀬戸内圏公共図書館の郷土資料データベースの構築	(株) 中国新聞社
	11 記事データベースアクセス用パイロットシステム構築	(株) 河北新報社
	12 商業調整支援データベースの構築	(株) 日本統計センター
	13 地域流通最適化に必要なデータベースの構築に関する研究	(社) 日本ボランティア・チェーン協会
	14 情報源検索データベースのプロトタイプ作成	セントラル開発 (株) 情報図書館RUKIT
海 外	15 有価証券報告書のMTデータ変換ソフト開発と英訳辞書作成	コムラインインターナショナル (株)
	16 海外の主要国際・国家規格データベースの構築	日本電子計算 (株)
	17 アジア太平洋交流データベースの研究－プロトタイプ作成－	(株) 西日本新聞社
	18 先端産業分野における専門用語の電子辞書データベース化の調査研究	科学技術情報研究所 (株)
技 術	19 書誌データベース用ダイナミックソーラス・エンジンの構築と自然言語検索システムへの応用	(株) 紀伊國屋書店
	20 知的ハイパーメディアを活用したデータベース構築に関する調査研究	(株) 新世代システムセンター
	21 CD-ROMによる光学材料データベースの構築	(株) リアライズ社

目 次

先端産業用語評価委員会名簿

1. はじめに	1
2. 本調査研究の概要	3
2. 1 調査研究の目的	3
2. 2 調査研究の方法	3
2. 3 調査研究結果の概要	5
3. 調査対象分野・調査対象文献・照合用電子化辞書	7
3. 1 調査対象分野	7
3. 2 調査対象文献	8
3. 3 照合用電子化辞書と分野区分	11
4. 専門用語の出現状況分析と電子化辞書との照合分析	13
4. 1 調査方法	13
4. 2 専門用語の出現頻度分析	28
4. 3 電子化辞書との照合分析	48
4. 4 同時出現頻度分析	61
4. 5 出現頻度の時系列変動分析	72
5. 複合専門語抽出方式の研究	77
5. 1 はじめに	77
5. 2 チェックリスト作成プログラム	77
5. 3 フィルタプログラムの構造	78
5. 4 各ステップの機能	81
5. 5 処理結果	83
5. 6 第2種の過誤	83
5. 7 新専門用語の抽出	84

6. 専門語彙の分野別特徴分析	87
6. 1 材料分野	87
6. 2 エレクトロニクス分野	92
6. 3 情報分野	97
6. 4 科学出版における日英専門語彙の問題点	101
7. 結論	111
8. 今後の展望	113
付属資料1 参考調査分野の調査対象資料	117
付属資料2 J I S用語辞書の分野区分(小分類)	130
付属資料3 マグローヒル科学技術用語大事典の分野区分	132

先端産業用語評価委員会・同作業委員会名簿（執筆分担）

安達	淳	（学術情報センター研究開発部助教授：4.4, 7, 8）
生駒	英明	（東京理科大学理工学部教授：6.1, 6.2）
石塚	満	（東京大学生産技術研究所助教授：6.3）
マーティン・オニール		（コートン・アント・フーリーチ科学出版(株)編集主任：6.4）
坂本	光子	（データベース・エンジニアリング株式会社）
佐藤	清子	（データベース・エンジニアリング株式会社）
佐藤	安夫	（ロゴヴィスタ株式会社常務取締役）
根岸	正光	（学術情報センター研究開発部教授：1, 2, 3, 4.1～4.3, 4.5）
橋爪	宏達	（学術情報センター研究開発部助教授：5）
吉田	栄治	（ロゴヴィスタ株式会社常務取締役）

事務局

清水	節子	（科学技術情報研究所株式会社代表取締役）
竹内	宏子	（科学技術情報研究所株式会社）

1. はじめに

コンピュータを応用した機械翻訳の研究は、1965年に米国において、その実用化は困難であるとするALPAC(Automatic Language Processing Advisory Committee)レポートが出されて以降、20年程の停滞期間を経験してきたが、近年、人工知能研究の隆盛に伴って、機械翻訳への関心も復活しつつある。例えば、米空軍のSYSTRANは、露・独・仏語から英語への翻訳のパソコン版が開発され、また日英翻訳版の開発も進められている。

EC委員会では、域内各国語の相互翻訳に機械翻訳を適用するため、1977年にSYSTRANを採用し、その改良開発を進めている。現在では、「英→仏・伊・独・西・葡」、「仏→英・独・蘭・伊」、「独→英・仏」という11組の言語間の翻訳システムの開発が継続され、委員会の各部局のほか、NATO、カールスルーエの原子力研究センター、ドイツ国鉄などからも利用されている。また、フランスではMinitelを通じて、このシステムを広く利用できるようになっている。

こうした海外の研究状況に対して、わが国では、西欧諸語とくに英語と、日本語との間の翻訳には、従来から強い需要があり、これを受けて機械翻訳システムの研究が着実に進められてきた。こうした長年の努力が、近來の計算機能力の著しい向上と相俟って、機械翻訳システムの製品化、実用化の事例が、いまや急速に増大するに至っている。

現状における機械翻訳の応用事例としては、マニュアル類の翻訳が多いようであるが、これらは文章構造が定型的で簡単なこともあり、下訳程度には十分使える精度が得られているからである。機械翻訳の適用の次段階としては、科学技術関係の文書・文献への適用が有力である。この種の文書は、文法的に正確な記述を行うのが本来であり、それだけ機械翻訳になじみやすい文章からなっていると考えられる。また、実際の翻訳需要においても、今日のわが国社会の国際化の進展を反映して、技術関係文書の翻訳量が、翻訳全体の大きな部分を占めるに至っているものと推定される。このような観点から、科学技術関係文書・文献に機械翻訳を適用しようとするのは、きわめて妥当な発想と思われる。

ところで、機械翻訳を上記のように先端科学技術関係に適用するとしたときの大きな問題は、専門用語の翻訳である。機械翻訳システムでは、原文を文法的に解析し、その結果を目的言語へ文法的に合成することが、研究開発の主体になっている。こうした処理のためには、それぞれの翻訳方式に即した専用の辞書を整備する必要があるが、各システムでは一般的・常用的な文章の解釈・翻訳に必要な辞書は、システムの基本要素として整備されている。しかし、科学技術文献を機械翻訳しようとする場合、こうした「基本辞書」だけでは当然不十分であり、各分野における専門的な用語に関する辞書を用意しなければ、翻訳処理はできない。こうした「専門辞書」の類は、限られた分野に関して、翻訳システムに対する付属品として販売される例がみられるものの、全く不十分であることは否定できない。従って、こうした専門辞書の作成は各利用者が行わざるを得ないことになるが、實際上これは容易なことではなかろう。たしかに、翻訳システムを運用してゆくなかで、翻

訳不能、あるいは翻訳不調が発生した際、その原因が辞書に専門語が登録されていなかったという場合に、その語彙を追加登録してゆくということを根気よく続けてゆけば、徐々にその利用者にとっての専門語辞書が形成されるはずである。しかし、こうした過程を利用者各々の努力にまつののは、全体的には膨大な重複投資ともなる上に、実務上、多くの専門語をいちいち登録したあとでなければ、つまり、機械翻訳システムを相当の手間ひまをかけて使い込んだ後でなければ、その円滑な運用が実現できないというのでは、機械翻訳システムの普及自体が望めないということにつながる可能性がある。とくに先端技術関係については、翻訳需要が非常に高いと見込まれるところであるが、その反面、文字どおりの先端性ゆえに専門用語の辞書の整備と更新は一般的に困難といえる。

こうした状況認識に立つとき、機械翻訳システムへの適用を前提にした専門用語辞書を効率的、効果的に整備し、常に最新の状態を維持してゆくための手法についての調査研究は、機械翻訳の今後の普及に向けて、現下最も必要な研究のひとつであるといえるであろう。

本調査研究は、上記のような論点を踏まえて、先端産業分野における専門的科学技術文献において、専門的な用語が、どのように、またどの程度用いられているかを、文献を収集して実証的に調査・検討して、電子化専門用語辞書の作成・維持管理のための基礎的なデータを提供することを目的としたものである。本年度調査においては、英文文献を収集して、用語の使用頻度を分析し、またこれら用語を既存の電子化英和辞書数種と突き合わせて、分野別の和訳語を分析した。最近の専門用語では、一般的単語を連ねて特定の専門的事項を表わす、複合語の比重が増していることに鑑み、この種の複合専門句の抽出方式についても実験に基づいた検討を行った。つぎに、専門用語の分析では、専門分野別で状況が大幅に異なることが予想される。この点について、材料、エレクトロニクス、情報の3分野について、各々の専門家による専門語彙の検討を行った。

上記において、英日翻訳のために専門用語辞書を整備するための、実際的な問題点とその解決の方向が、統計的データとともに示された。そこで、今後さらに日英翻訳のための専門辞書に関する調査研究を実施することを通して、機械翻訳のための専門用語辞書整備に関する総合的な指針が策定される得るものと期待される。

2. 本調査研究の概要

2. 1 調査研究の目的

コンピュータによる機械翻訳システムは、ようやく実用段階に到達したもののごとくであり、昨今わが国では、特にワークステーションやパソコンといった小型機上で稼働するシステムも製品化され、実用事例も積み重ねられつつある。こうした機械翻訳システムの実用に際して、大きな問題となるのが、専門用語辞書である。すなわち、翻訳システムはごく一般的な文例の翻訳について一応の精度を確保する形で開発・出荷される。そこで、利用者が専門的分野の文書の翻訳にこうしたシステムを適用しようとするれば、それぞれの分野での専門用語の翻訳辞書を自ら整備・蓄積してゆく必要がある。このことは、実際には相当に困難なことであり、特にシステム使用の初期においては、辞書登録を頻繁に行つてゆかなければならず、このため実務的な翻訳効率は著しく低下して、結局、機械翻訳の利用自体が阻害されるといった事態が予想される。

こうした状況を回避するには、機械翻訳システムとともに、各専門分野について最新の用語を網羅した翻訳用辞書が利用者に提供されることが望ましい。現状では、機械翻訳システムの製作者は、基礎的翻訳辞書の整備だけで精一杯というような状況とみられ、専門用語辞書の必要性は十分認識しているものの、その整備のためのデータ、手法等、基本的な研究も行われていないといつてよい。

本調査研究では、英日・日英機械翻訳システムに適用される電子化専門用語辞書について、その構築と維持管理の方法を検討するため、科学技術文献を収集し、そこでの専門的用語の使用状況について、頻度統計を中心とした統計的分析を加える。その結果を踏まえて、特定の専門分野について、専門家による検討を得て、専門分野における専門用語使用の特性を明らかにする。これらにより、専門用語辞書の作成と経常的な更新のための基礎的なデータを提供して、翻訳システムの製作者や利用者において、機械翻訳向きの専門用語辞書を効率的に整備してゆくための指針を与えることを目的とする。

なお、本年度の調査研究では、英日翻訳を対象とし、従って、英文の先端科学技術文献を収集整理して、そこでの英文専門用語の使用実態を分析し、それらに対して日本語訳を与えるための専門英和辞書の整備について検討した。

2. 2 調査研究の方法

およそ、先端的な科学技術分野とは何であるか、またそれらにおいて公表され、よく流通している文献にはどのようなものがあるかについて、全般的な鳥瞰図を描くことは必ずしも容易ではない。この点、本調査研究の実施主体である科学技術情報研究所(J-TIES)は、これまで欧米の機関・企業と提携した調査業務を多く行っており、上記のような

全般的事情に関する基礎的資料、知識の集積を得ている。今般の調査研究においては、こうした蓄積を元にして、さらに関係各方面について予備的調査を行い、必要な資料の収集を行って、その結果を専門家により構成された「評価委員会」に諮って方針を決定してゆくという方式を採った。また調査の各段階に応じて「評価委員会」での評価を仰いでいる。

本調査の具体的手順は概略次のとおりである。

- (1) 調査対象分野の設定 —— 調査対象とする先端技術分野として、材料、エレクトロニクス、情報の3分野を選定し、これを主軸として、この他の分野についても可能な範囲で調査を実施した。
- (2) 調査対象文献の収集 —— 統計的調査の対象とする文献として、JACS(Journal of American Ceramic Society) (材料分野)、IEEE Transaction on Electron Devices (エレクトロニクス分野)、わが国の代表的学会誌の英文論文要旨等 (情報分野およびその他の分野)、Optics Index(Optical Society of America) (光学分野)、などを用いた。
- (3) 調査対象文献の機械可読化 (電子化) —— OCRによる文献の読み取りとスペル校正。
- (4) 英文文法語・常用語辞書の作成 —— 専門語の自動抽出の際、除去すべき単語のリストの作成。
- (5) 用語出現頻度の分析 —— 用語の出現頻度の統計、分野別の語彙の大きさ、使用の集中度等の測定、文法語・常用語の除去後の専門的用語の頻度統計等。
- (6) 電子化英和辞書の収集 —— 既存の和英対訳電子化辞書4種を収集した。
- (7) 頻出用語と英和辞書の突合せによる和訳可能性の分析 —— 多く使用される専門的用語について、上記対訳辞書と突合せ、既製の辞書から漏れている重要語を検出する他、分野に応じて、和訳語の使い分けが行われる事例等を明らかにした。
- (8) 用語の同時出現頻度の分析 —— 同一文章内において、同時に用いられることの多い単語の対を検出して、各分野における専門的用語を抽出するための方法を検討した。
- (9) 用語出現頻度の時系列的変動分析 —— 用語の使用頻度を時系列的に統計し、専門用語の発生から死滅にいたる状況を実態的に調査した。
- (10) 複合的専門用語の自動抽出方式の検討 —— 昨今の専門用語は、一般的な単語を連ねて合成されることが多い。こうした複合的専門用語を効率的に検出するための手法を検討した。
- (11) 既製機械翻訳システムによる調査対象文献の英日機械翻訳実験 —— 一般語辞書だけを内蔵する既製の翻訳システムを用いて、調査対象文献の和訳を試み、

専門語がどのように「誤訳」されたり、また翻訳不能に陥るかを実験した。

(12) 専門分野別の専門語彙の特徴分析 —— 上記の各種統計分析、実験を総括するかたちで、材料、エレクトロニクス、情報の3分野について、専門の立場から、各分野における専門語彙の特徴等を分析した。

(13) 専門用語翻訳における問題点の解明 —— 先端科学技術分野における翻訳書の編集・出版の実際からみた、専門用語翻訳における問題点を整理し、解決の方策を検討した。

2. 3 調査研究結果の概要

(1) 専門用語の分野別出現頻度分析

主たる調査分野（材料、エレクトロニクス、情報）および参考調査分野（11分野）において、使用頻度の高い専門的用語（単語）の一覧表が得られた。さらに、上記3分野について、使用語彙の集中・分散度を調査し、「情報＞エレクトロニクス＞材料」の順で、用語の集中使用度が高いことが判明した。そして、情報分野のような集中度の高い分野では、複合的な専門語句が重要な役割を果たしていることに鑑み、これらの効率的抽出方式について、後記のような検討を行った。

(2) 電子化辞書との照合分析

調査対象文献に現われた用語を、「学術用語辞書」および「JIS用語辞書」と突合せて、辞書に未登録の頻出用語の一覧を得た。つぎに、これら電子化辞書における適用分野区分と、それに応じた和訳語の訳し分けの要否について調査し、適用分野数と和訳語の種類数による用語数集計表を得た。これをもとに、「多分野に適用されるが、同一和訳語が用いられる用語の例」、「多分野に適用され、分野毎の訳し分けが行われる用語の例」、「特定分野に適用されるが、分野内で多くの訳し分けが行われる用語の例」を抽出した。

(3) 同時出現頻度分析

主たる調査3分野ごとに、同一文章中の単語対について頻度統計を行い、同時に用いられることが多い単語の対を析出した。その結果を検討したところ、各分野の特性を効果的に表わす単語が、この方法で抽出されることが確認された。すなわち、これによれば、専門用語辞書の更新・維持管理を効率的に行うための資料を提供することができる。

(4) 出現頻度の時系列変動分析

光学分野における最近15年間での使用語彙について、5年間ずつの3期に分けて、時系列的な頻度統計を行った。この手法により、3期ともほぼ同一の頻度順位を維持している用語、第1期から2期、3期と次第に順位を上げているもの、第1期から2期へと順位を上げた後、3期では再び順位を下げている用語など、変動パターン別の用語例を示した。こうした使用頻度の経年的変動を監視することは専門用語辞書の維持管理にとって重要である。

(5) 複合専門語抽出方式の研究

昨今は、ジェネリックな単語を連ねることによって、新たな専門語を形成するという事例が多くなっている。この種の複合的専門語句は、単純な単語単位の処理では、専門語として識別・分離できない。そこで、冠詞、接続詞のほか、"in order to"などの複合的接続句等を手掛かりとして、上記のような複合的専門語句を抽出するアルゴリズムを検討し、実験した。この手法によれば、複合的専門語句の候補を効率的に抽出でき、専門辞書の維持管理に有効である。

(6) 専門語彙の分野別特徴分析

上記の結果を踏まえて、材料、エレクトロニクス、情報の3分野について、各々の専門家が総合的に検討を加え、その専門語彙の特性を論じた。また、翻訳書の編集・出版の実務的経験を踏まえて、日英における専門語使用の態様を比較検討し、英語と日本語の専門語に関わる問題点を指摘した。

(7) 結論および今後の展望

本調査研究全般を通じて、先端的科学技術分野における専門用語の使用実態を統計的に把握すると同時に、こうした統計分析を反復適用して、機械翻訳のための専門用語辞書の、継続的な更新・維持管理を効率的に実施できる用語調査手法を検討した。その結果、当面有効と考えられる専門用語抽出方式が提案された。

本年度調査研究は、英日翻訳を主題としたものである。ここで得られた知見とアイデアの多くは、日英機械翻訳のための専門用語辞書の作成・更新についても拡張して適用可能と考えられる。従って、来年度以降は、日英翻訳を主題とした調査研究を行った上、さらに両者を統合的に検討しつつ、手法を精緻化することにより、自動翻訳に向けた専門用語辞書整備のための総合的指針およびそのシステム化方式の提案に至ることが期待される。

3. 調査対象分野・調査対象文献・照合用電子化辞書

3. 1 調査対象分野

本調査研究では、専門用語辞書の構築・維持管理手法が問題関心の中心をなす。ここでは、複数の先端技術分野について、それぞれでの専門用語の使用実態を明らかにし、分野相互間での相違の比較検討を行って、専門用語翻訳辞書の有効な編集方式を検討しようとするものであるから、この調査の対象分野の選定には慎重を期す必要がある。

機械翻訳用専門用語辞書の構築と維持管理の観点からみたとき、最も大きな問題は、新たに発生し、急激に使用頻度の高まるような用語への対応方法である。従って、本調査研究において主として調査対象とする分野の選定にあたっては、このような「新語」の発生が著しい分野を選ぶことが肝要である。一方、このように急速に発展しつつある分野については、必要に迫られて、辞書・事典・用語集などの資料類などが頻繁に出版される傾向にあるから、調査過程における用語の点検を効率的に行い得るといった利点もある。

J-TIESでは、従来から先端科学技術分野における、わが国の主要学会誌論文の収集・要約・英訳等の業務を手掛けてきた。その経験に即して、本調査研究のために最も適した専門分野として、「材料」、「エレクトロニクス」、「情報」の3分野を採りあげることにした。この3者は、(素材)→(素子・機器・装置)→(応用システム)というような、技術的関連の段階性をも踏まえて、先端技術の分野を横断するという観点も包含しているので、調査対象分野として極めて好適なものと思われる。

なお、これら3分野と対照させる意味から、この他の専門分野についても、調査対象文献が収集できる範囲で調査を行うこととし、<表3-1-1>に掲げる参考分野11分野についても、単語の出現頻度調査を行った。また、用語の使用頻度の時系列的変動の調査分析については、後述のとおり、調査資料の利用可能性を勘案し、「光学」分野を選定した。

表 3 - 1 - 1 調査対象分野

区 分	分野数	調査対象専門分野
主たる調査対象分野	3	材料、エレクトロニクス、情報
時系列分析対象分野	1	光学
参考調査分野	11	・・・・・・・・・・

3. 2 調査対象文献

本調査研究のために使用した文献は、＜表3-2-1＞に掲げるとおりである。

(1) 主たる調査対象3分野

材料分野については、この分野で国際的に最も権威ある雑誌のひとつであるJACS(Journal of the American Ceramic Society)を用いた。エレクトロニクス分野については、やはり権威のある雑誌ということで、IEEEのTransactionを対象とすることが妥当であろうと判断した。ただし、IEEE Transactionのうち、エレクトロニクスとの関連の強いとみられる17種について、エレクトロニクスの全分野を効果的にカバーするようなものを選定するべく検討した結果、“IEEE Transaction on Electron Devices”を調査文献とするものとした。＜図3-2-1＞は、各Transactionが対象とする分野を、文部省学術用語集の編別分類と対照させたもので、この場合、“IEEE Transaction on Electron Devices”が、他誌に比べて、最も多くの分野に関連していることが了解されよう。情報分野については、わが国の代表的な関係学会誌から情報分野の論文を採録して、調査対象とした＜表3-3-2＞。

(2) 時系列変動分析の対象分野

用語使用の時系列的変動分析のためには、長期間に亘って、重要な用語が一定の基準で採録されているような資料をもちいることが望ましい。この観点からは、論文誌自体よりも、収録論文の標題を長期間について累積している「索引誌」の類の方が好適である。こうした判断に基づいて検討した結果、光学分野のThe Optical Society of Americaの“Optics Index”の1980年から1989年を用いることにした。なお、1980年以前の状況をも把握するため、同学会の論文誌“Applied Optics”と“Journal of the Optical Society of America”の1975年～1979年の各号の目次ページを収集して用いた。

(3) 参考調査対象分野

その他、参考的調査分野については、＜表3-2-1＞に掲げるとおり、各分野における、わが国の代表的学会誌等から関連論文を採録したものをを用いたが、これらに含まれる資料の内訳は、＜表3-2-2＞のようである。

表 3 - 2 - 1 調 査 対 象 文 献

区 分	分 野	文 献 名	年 次
主 調 査 分 野	エレクトロニクス	IEEE (=The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)が発行するIEEE Transactions on Electron Devices 3 8 巻 6 号	1991
	情 報 シ ス テ ム	オペレーションズ・リサーチ, コンセンサス, 富士通ジャーナル, テレビジョン学会誌, 自動車技術, 人工知能, 日本機械学会誌, 精密工学会誌, エル・エス・ティ学会 他	1988～1990
	材 料	Journal of the American Ceramic Societyの論文誌 7 3 巻 3 号	1990
時系列 調査分野	光 学	The Optical Society of Americaが発行するOptics Index 1980～1984, Optics Index 1985～1989, Applied Optics 75, 76, 77, 78, 79, Journal of the Optical Society of America 75, 76, 77, 78, 79	1975～1989
参 考 調 査 分 野	写真及び光学技術	低温工学, 富士時報, エネルギー・資源, 冷凍, 日本機械学会誌, 精密工学会誌, 空気調和・衛生工学, 熱処理, 三菱電機技報, 日立評論, テレビジョン学会誌, 東芝レビュー, 日本機械学会論文集, 日本冷凍協会論文集 他	1988～1990
	自 動 車 技 術	軽金属, 自動車技術, 日本機械学会誌, 精密工学会誌, ロボット学会誌, ベトロテック, 三菱電機技報, 日経エレクトロニクス, 沖電気研究開発, 電子情報通信学会誌, 電気学会誌 他	
	航 空 ・ 宇 宙 技 術	日本航空宇宙学会誌, EMC, 石川島播磨技報, JITA News, 防食技術, 自動車技術, 日本機械学会誌, 三菱電機技報, 航技研ニュース, 電子情報通信学会誌, ワープロファン 他	
	生物学及び生物工学	人工臓器, 日本水産学会誌, 生化学, 醗酵工学会誌, 生体材料, 応用物理, エル・エス・ティ学会, OHM, 医科機械学 他	
	土 木 工 学	日本建築学会計画系論文報告集, 日本応用地質学会研究発表講演論文集, エネルギー・資源, 冷凍, コンクリート工学, 土木学会誌, 資源と素材, 雪氷, 風工学, NIT技術ジャーナル 他	
	エ ネ ル ギ ー	電中研レビュー, エネルギー・資源, 冷凍, 日本原子力学会誌, 太陽エネルギー, 空気調和・衛生工学, サンシャインジャーナル, レーザー研究, 日立評論, 三菱重工技報 他	
	環 境	α K, 電中研レビュー, EMC, 公害と対策, 防食技術, 水処理技術, 全国公害研究会誌, 水質汚濁研究, NECマガジン, 環境科学学会誌, 用水と廃水, 電気学会誌 他	
	情 報 工 学	ATRジャーナル, EMC, FUJITSU, 電子情報通信学会研究会報告, 情報処理, テレビジョン学会誌, 人工知能, 日経コミュニケーション, 日経エレクトロニクス, NITR&D 他	
	管 理 及 び 市 場	オペレーションズ・リサーチ, コンセンサス, 冷凍, 自動車技術, 日経コミュニケーション, NIT技術ジャーナル, 沖電気研究開発, 日立評論, レーザー研究, 電子情報通信学会誌 他	
	冷凍及び熱交換器	低温工学, 富士時報, 冷凍, 空気調和・衛生工学, 熱処理, 三菱電機技報, 東芝レビュー, 日立評論 他	
	輸送及び環境計画	日本機械学会誌, 三菱重工技報, 土木学会論文集, 電機学会誌 他	

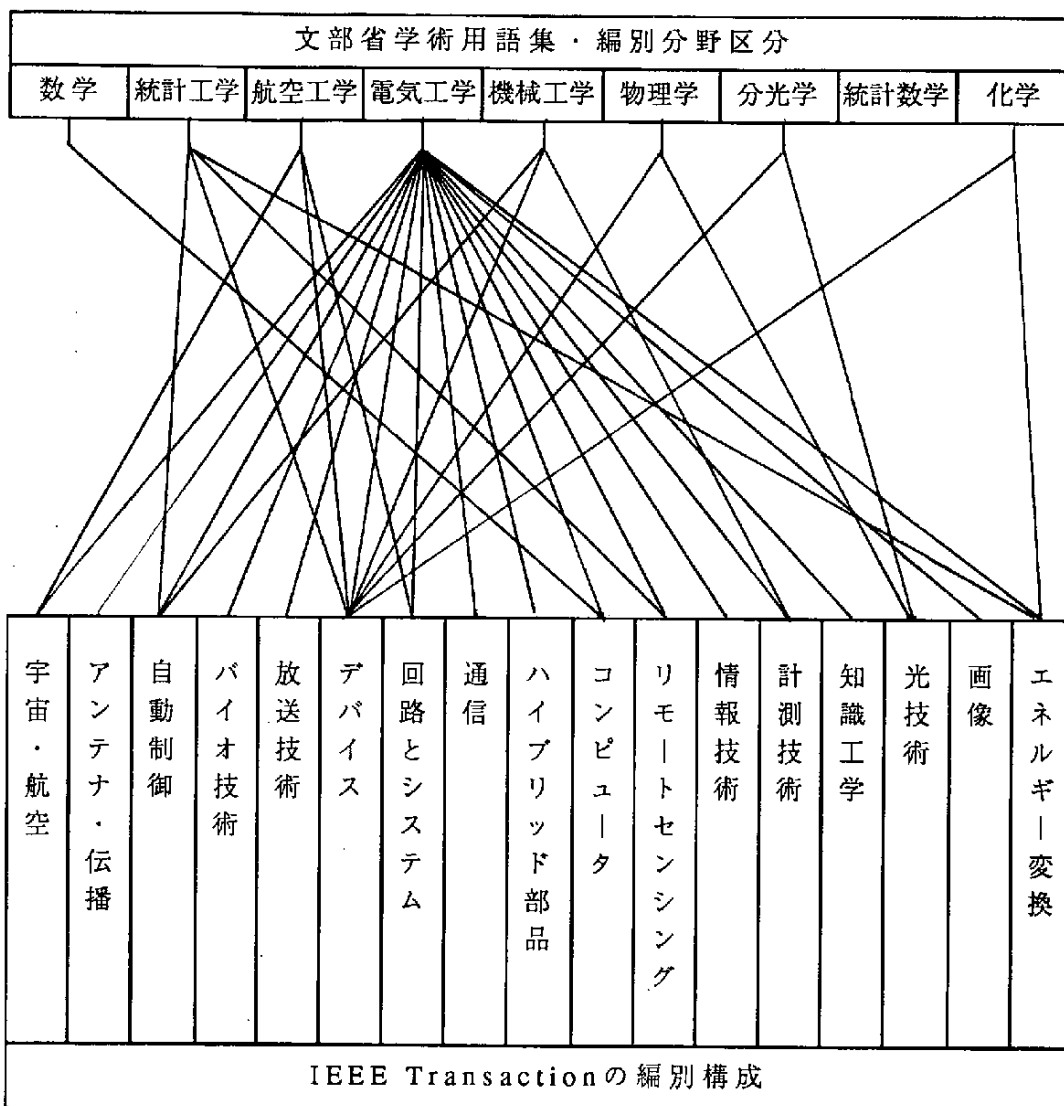


図 3 - 2 - 1 IEEE Transactionの対象分野

表 3 - 2 - 2 調査対象文献の資料種別内訳

資料種別	情報分野		参考調査分野	
	収録論文数	調査論文数	収録論文数	調査論文数
学 会 誌	367件	57件	4,631件	1,291件
論 文 誌	1,278件	157件	3,595件	765件
研 究 会 報 告	1,145件	727件	1,051件	285件
Company Report	2,253件	440件	5,638件	533件
シンポジウム予稿集	28件	18件	667件	164件
国内・国外会議予稿集	6,331件	233件	9,199件	1,095件
合 計	11,402件	1,632件	24,781件	4,133件

3. 3 照合用電子化辞書と分野区分

本調査研究においては、英文専門用語の使用状況を明らかにすると同時に、それら専門的用語が現時点で利用可能な電子化された辞書と突合せることによって、どの程度正しく日本語に翻訳されるかを調査分析することも重要な研究項目である。このため、英日電子化辞書の現状について調査した結果、＜表3-3-1＞のような電子化辞書を入手し、内容を調査の上、後述の英日照合分析に用いた。

各辞書に含まれる語数および設定されている分野区分は同表のとおりである。このうち、英文専門用語との照合分析に主として用いた「学術用語辞書」と「JIS用語辞書」について、その分野区分と各分野に含まれる語数を集計したものを、＜表3-3-2＞と＜表3-3-3＞に示す。

これら辞書には、専門分野別の適用和訳語が掲載されており、分野別に、あるいは文脈に応じて訳し分ける場合の訳語の一覧を与えるという体裁になっている。後述の「電子化辞書との照合分析」において、英文文献に実際に使用された専門用語について、これら辞書との突合せを行い、分野別の訳し分け等の必要性を含めて、翻訳可能性を検討した。

表 3 - 3 - 1 照合用電子化辞書の諸元

辞書名	分野数	語数	異なり語数
文部省学術用語辞書 (インタープレス社編 科学技術用語大事典1990年版)	26	140,570	231,747語
JIS用語辞書 (インタープレス社編 科学技術用語大事典1990年版)	大分類 17 小分類 182	61,585	
科学技術用語辞書 (日刊工業新聞社編 マグローヒル科学技術用語 大事典第2版)	101	125,328	
常用語辞書	—	22,190	
常用語補助辞書	—	6,325	

表 3 - 3 - 2
学術用語辞書の分野区分

分野区分 (文部省学術用語の編別)	収録語数
機械	12,307
気象	2,988
海洋	2,675
建築	6,227
計測	2,744
原子力	4,672
化学	10,981
遺伝	2,119
採鉱冶金	5,070
航空	4,244
植物	10,673
船舶	10,088
数学	1,912
歯学	799
心理学	6,634
図書館	5,306
動物	2,611
電気	11,358
地震	2,656
統計数学	592
天文	2,419
土木	7,050
農学	17,414
物理	3,986
分光	2,409
論理	636
合計 26 分野	140,570

表 3 - 3 - 3
JIS用語辞書の分野区分
(小分野は付属資料参照)

分野区分(大分類)	収録語数
建築	850
機械	15,847
電気・電子	3,035
自動車	2,481
鉄道	2,117
造船	4,559
鉄鋼	1,090
合金等	984
化学	5,368
繊維	4,810
鉱山	1,943
紙・パルプ	665
耐火物等	754
家庭用燃焼機器	618
福祉関連機器	1,192
航空	1,266
情報処理	3,578
その他	10,428
合計 18 分野	61,585

4. 専門用語の出現状況分析と電子化辞書との照合分析

4. 1 調査方法

本調査研究においては、最近の先端的科学技術分野の文献を収集し、これを電子化した上で、使用されている単語、用語を切り出し、それらの頻度統計、電子化英和辞書との照合等、一連の過程をコンピュータ処理する。こうした処理過程全体は、＜図4-1-1＞のフローチャートに示すとおりである。以下、その要点をのべる。

(1) 調査対象資料の収集

前述のとおり、主たる調査対象3分野（材料、エレクトロニクス、情報）の学会誌等、時系列変動分析（光学分野）のための索引誌、参考調査11分野の学会誌等を収集した。

(2) OCRによる文献の読み取り・電子化

調査対象資料は英文であるが、英文用文字認識ソフトウェアには高能率のものが出回っているので、これを用いて資料の電子化を図ることにした。ここでは、英文文字認識ソフトウェアOMNI Pageを用い、1ページ（800ワード）あたり平均4分の読み取り速度を得た。読み取りにあたり、ページ内での読み取り方向、レイアウトを文献にあわせて指示することにより、論文の標題、要旨、本文の区別を識別しながら電子化した。

(3) スpell・チェック

電子化資料に対して、ワープロ・ソフトMS WordによりSpell・チェックを行った結果、1ページ800ワードあたりで最高5件ほどの誤読が発見された。科学論文によく用いられるギリシャ文字が、形状の似た英文字として認識され、また、数字のゼロと英文字のオーの区別、数字1と英大文字I（アイ）、英子文字l（エル）の区別などについて、誤りが多く発見され、訂正を要した。

(4) 単語切り出し

各資料について、標題、キーワード、要旨、本文の区別を行いながら、単語を切り出した。同時に、複数単語からなる専門用語についても検討するため、接続する単語について、2語、3語、4語の連なり（連語）をも切り出して、後述の頻度統計の対象とした。この過程で切り出された単語および連語は＜表4-1-1＞に示すとおり、430万語に達した。

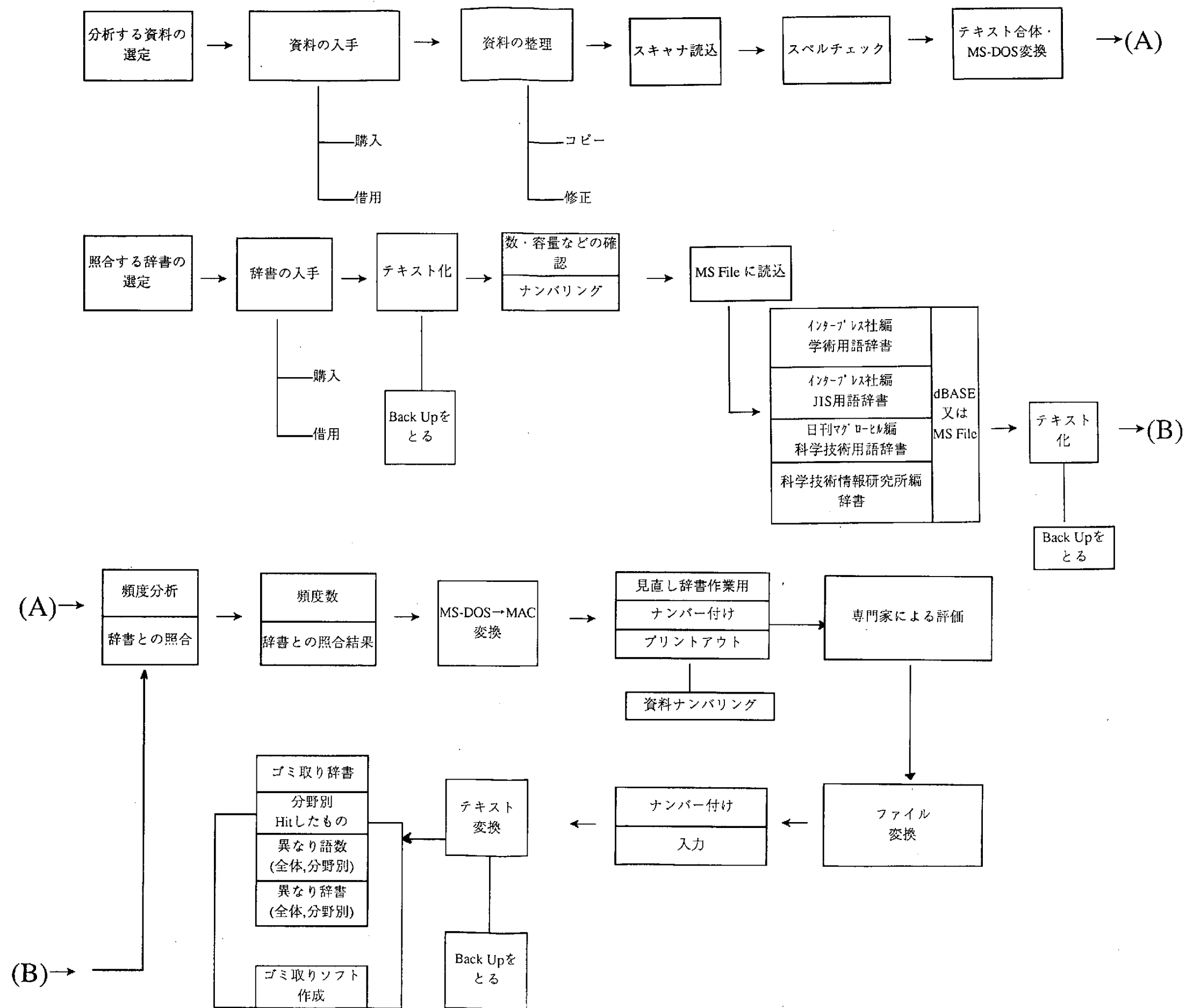


図 4 - 4 - 1 調査分析の作業工程

表 4 - 1 - 1 調査対象資料の調査項目と採録単語・連語数

区分	分野	学会名	語数	調査対象項目			
				タイトル	キーワード	アブストラクト	本文
主調査分野	材料	The American Ceramic Society	647,256	○	○	○	○
	エレクトロニクス	The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	727,232	○			
	情報システム	電子情報通信学会 他 2 4 学協会	891,076	○	○	○	○
時系列調査分野	光学	The Optical Society of America	1,307,776	○	×	×	×
参考調査分野	写真及び光学技術	照明学会 他 2 2 学協会	79,995	○	○	○	×
	自動車技術	自動車技術会 他 1 5 学協会	57,657	○	○	○	×
	航空・宇宙技術	日本航空宇宙学会 他 1 4 学協会	30,368	○	○	○	×
	生物学及び生物工学	日本産業技術振興協会 他 1 9 学協会	99,157	○	○	○	×
	土木工学	日本建築学会 他 1 6 学協会	115,700	○	○	○	×
	エネルギー	日本原子力学会 他 1 9 学協会	33,680	○	○	○	×
	環境	腐食防食協会 他 2 8 学協会	122,529	○	○	○	×
	情報工学	電子情報通信学会 他 1 5 学協会	56,289	○	○	○	×
	経営管理及びマーケティング	日経 B P 社 他 1 4 学協会	30,396	○	○	○	×
	冷凍及び熱交換器	日本冷凍協会 他 1 2 学協会	89,291	○	○	○	×
	輸送及び環境計画	日本鉄道電気技術協会 他 1 1 学協会	10,578	○	○	○	×
	合計		4,298,980				

(5) 頻度統計

主たる調査対象3分野および参考分野について、上記において切り出された単語・連語の出現頻度を集計し、これを頻度順にソートして、基礎的な頻度統計資料を作成した。材料、エレクトロニクス、情報の3分野について、この統計表の先頭部分を掲げると、<表4-1-2>、<表4-1-3>、<表4-1-4>のようである。安易に無視語（ストップ・ワード）を設定することは、重要な専門用語を脱落させる危険が大きいため、この段階ではあえてこうしたストップ・ワードを用いていない。また、単数形と複数形の統合も行っていない。従って、当然ながら、the、of、and等々の冠詞、接続詞類が高頻度でカウントされているが、20位台あたりから、材料分野では"CRACK"、エレクトロニクス分野では"CURRENT"、情報分野では"COMMUNICAION"といった当該分野で多用される専門語がすでに現われてくるのが注目される。

(6) 専門用語の抽出と頻度分析

前掲の頻度統計表の上位語について、文法語および常用語を省いて、専門用語たりうる語を、各分野の専門家に依頼して、抽出してもらい、専門用語の出現頻度統計表を得た。これによる分析結果は4.2にまとめたのべる。

(7) 電子化辞書との照合

前記で得られた英文専門用語について、これを既述の電子化辞書と照合して、分野別の和訳語を得た。この際、辞書未登録で和訳のできないものや、分野別に和訳語が分化しているもの等、照合結果の分析を行っており、これについては4.3にまとめる。

(8) 同時出現頻度の分析

2つの用語が同一の文章中で同時に用いられる頻度を統計することにより、分野の特性に即して、専門用語を抽出するための有効な資料を作成できる可能性がある。こうした観点に立って、用語の同時出現頻度の統計と分析を試みており、その結果を4.4に示す。

(9) 出現頻度の時系列変動分析

前述の光学分野の索引誌を用いて、1975～1979、1980～1984、1985～1989の3期に分けて、用語の使用頻度の時系列的変動を統計的に検証した。この結果も4.5にまとめる。

表 4 - 1 - 2 基礎的頻度統計表 (材料分野)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
12121	the	338	on the	206	when
6448	of	338	been	204	at the
3909	and	336	not	201	present
3397	in	327	have	200	under
3083	to	317	also	198	sintering
2579	a	316	that the	194	powder
2067	is	316	than	193	two
2033	of the	316	strength	193	Si3N4
1766	for	308	2	190	the crack
1293	at	307	fracture	189	strain
1251	with	305	in Fig	189	glass
1152	that	305	has	189	both
1149	by	304	from the	186	formation
1132	was	297	shown	184	ceramic
1060	in the	289	5	183	data
1025	as	276	with the	182	h
929	were	269	between	182	energy
859	from	268	phase	180	The
851	be	266	3	179	time
836	are	260	observed	178	temperatures
737	this	258	using	178	more
718	on	256	layer	178	interface
632	crack	254	after	177	because
596	to the	246	used	175	in a
497	an	244	size	175	+
481	which	243	thermal	174	as a
459	0	238	reaction	173	such
451	temperature	237	to be	173	may
449	-	232	SiC	172	during
442	=	229	can be	172	cracks
429	these	227	material	171	structure
426	1	226	rate	170	band
421	and the	223	by the	169	it is
411	for the	222	x	168	where
404	surface	221	grain	168	but
390	stress	217	results	167	materials
387	Fig	217	of a	167	I
377	can	216	sample	162	healing
360	or	213	4	162	(Fig
356	it	209	shown in	161	however
349	samples	207	is the	160	we

表 4 - 1 - 2 基礎的頻度統計表 (材料分野)
(続 き)

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
98	i	83	area	75	mullite
98	-	82	chemical	75	function of
96	t	82	case	75	composition
96	carbon	82	below	75	at a
95	thus	82	AIN	74	s
95	thickness	81	maximum	74	nitrogen
95	show	81	fracture toughness	74	although
95	shock	80	strength of	73	order
95	resistance	80	solution	73	number
95	min	80	samples were	73	nm
95	measurements	80	further	72	used to
95	glasses	80	change	72	since
94	thermal shock	80	average	72	porosity
92	powders	80	Si	72	microstructure
92	of this	79	the samples	72	may be
91	region	79	the formation	72	made
91	increased	79	specimen	72	grain size
91	and a	79	reported	72	factor
91	along	78	well	72	equilibrium
90	prepared	78	they	72	elastic
90	increases	78	the fracture	71	.
89	when the	78	tensile	71	whisker
89	the sample	78	should	71	cordierite
89	the interface	78	most	71	contact
89	domain	78	cm-l	71	a function
89	ceramics	77	the formation of	70	weight
89	calculated	77	that of	70	up
88	9	77	parallel	70	um
87	volume	77	method	70	the densification
87	films	77	fiber	70	substrate
87	(2)	77	electronic	70	rates
86	phases	77	electron	70	depth
86	particle	77	Al	70	are shown
86	heating	76	the band	70	along the
85	concentration	76	over	70	a function of
84	effects	76	much	70	Table
84	between the	76	could	70	20
84	II	76	BaTiO3	70	(3)
83	solid	75	while	69	water
83	relative	75	showed	69	system
83	content	75	room	69	room temperature

表 4 - 1 - 2 基礎の頻度統計表 (材料分野)

(続 き)

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
160	shown in Fig	131	will	112	whiskers
159	6	130	the present	111	study
157	shows	130	process	111	experiments
157	only	129	Eq	110	film
156	has been	127	mm	110	each
156	different	126	MPa	109	its
156	analysis	125	value	109	experimental
155	similar	125	some	108	mechanical
154	composite	125	lower	108	less
153	no	125	effect	107	those
153	high	125	e	107	particles
152	behavior	124	ratio	107	form
150	properties	124	density	107	constant
150	obtained	123	with a	106	length
150	as the	123	in this	106	et al
150	K	123	determined	104	the reaction
148	then	123	densification	104	function
147	found	123	8	104	due
146	grains	122	of these	104	conditions
145	pressure	122	have been	103	if
145	matrix	121	residual	102	addition
144	oxygen	121	figure	101	sintered
143	higher	121	7	101	gas
142	load	120	within	101	due to
140	small	120	one	101	alumina
140	into	119	et	101	Al2O3
139	measured	118	stresses	100	the surface
139	diffusion	118	given	100	is a
139	all	118	Ti	100	indentation
138	specimens	117	their	100	because of
138	same	117	surfaces	99	would
137	values	116	above	99	work
137	other	116	10	99	very
137	increase	115	range	99	silicon
137	direction	115	growth	99	model
137	about	114	respectively	99	low
136	toughness	114	large	99	formed
135	to a	114	applied	99	for a
135	fibers	113	there	99	cement
135	composites	113	formation of	98	result
134	the same	113	al	98	plane

表 4 - 1 - 3 基礎的頻度統計表 (エレクトロニクス分野)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
14187	the	399	field	244	to be
5524	of	399	2	244	+
3669	in	392	is the	241	or
3568	and	390	were	238	electron
3317	is	385	on the	235	substrate
2946	to	365	interface	232	time
2766	a	364	not	232	measured
2077	of the	364	device	229	electric
1911	for	350	has	228	layer
1220	by	343	than	228	)
1198	with	322	at the	226	of a
1178	in the	320	i	219	channel
1166	be	319	where	219	base
1162	that	319	shown	216	when
1158	as	315	value	208	shown in
1021	-	311	devices	208	case
1011	at	304	surface	206	function
993	this	295	v	204	due
958	are	290	with the	199	will
897	=	290	5	198	due to
735	on	286	have	197	values
729	current	286	been	197	(
718	from	283	using	196	s
700	fig	282	from the	196	junction
646	was	280	by the	195	high
643	to the	278	these	193	however
612	which	278	temperature	193	because
610	an	275	-	193	b
603	can	274	model	190	data
546	for the	273	used	186	two
545	1	269	density	185	same
539	it	260	results	184	the gate
514	0	257	structure	184	low
509	and the	257	between	184	energy
487	we	255	oxide	180	frequency
453	voltage	255	it is	180	electric field
432	that the	253	region	177	potential
430	x	252	charge	177	in this
429	gate	252	also	177	given
429	can be	250	emitter	175	the same
402	in fig	248	3	175	as the

表4-1-3 基礎的頻度統計表 (エレクトロニクス分野)

(続 き)

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
101	SOI	86	the measured	81	is shown
100	profile	86	the effective	81	in order to
100	paper	86	shift	81	hole
99	source	86	respectively	81	and a
98	transistor	86	power	80	the drain
98	over	86	order to	80	currents
98	MOS	86	m	79	will be
97	to a	86	level	79	where the
97	increases	86	less	79	thermal
96	values of	86	by a	79	seen
96	using the	85	.	79	cell
96	the current	85	times	78	the following
96	the channel	85	so	78	the back
96	range	85	q	78	reported
95	variation	85	number	78	ratio
95	rate	85	new	78	must
95	measurements	85	method	78	<
95	following	85	in order	77	this paper
93	a function	85	each	77	the other
92	wafer	85	dc	77	should be
92	present	85	carriers	77	performance
92	l	85	al	77	charges
92	ionization	85	a function of	76	the results
92	design	84	threshold voltage	76	the interface
92	change	84	cm-3	76	the electron
91	boron	84	circuits	76	resistance
90	simulation	84	at a	76	conventional
90	determined	83	shows the	76	below
90	.	83	of this	76	becomes
89	total	82	use	75	the case
89	this is	82	some	75	front
89	near	82	reduced	75	doped
89	due to the	82	j	74	the bulk
88	parameter	82	even	74	increasing
88	mobility	82	CMOS	74	form
88	applied	81	tunneling	73	since the
87	injection	81	through	73	much
87	degradation	81	the electric	73	measurement
86	when the	81	the base	73	inversion
86	versus	81	si	73	based
86	the value	81	perimeter	73	as a function

表4-1-3 基礎的頻度統計表 (エレクトロニクス分野)

(続 き)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
174	recombination	142	carrier	115	p
174	concentration	139	section	115	constant
174	4	139	bias	114	process
173	characteristics	137	such	114	observed
171	has been	137	effects	114	distribution
171	electrons	137	c	114	between the
171	dependence	136	therefore	113	width
170	shows	136	breakdown	113	the surface
170	more	135	k	113	f
169	increase	135	8	113	circuit
168	effect	134	thus	113	beam
168	bulk	134	thickness	112	lower
167	higher	133	above	112	first
166	e	132	for a	111	is not
165	but	132	6	111	film
164	as a	130	parameters	111	calculated
163	shown in fig	130	o	111	after
163	n	130	large	110	maximum
163	effective	127	threshold	110	its
162	value of	127	no	109	should
162	both	127	different	109	factor
161	in a	126	order	108	there
160	if	126	back	108	lifetime
159	only	124	state	108	GaAs
158	is a	124	generation	107	gain
154	very	123	the emitter	107	during
152	relation	123	our	107	= 0
151	into	123	doping	106	well
151	equation	123	diffusion	106	dependence of
151	drain	122	r	106	7
150	silicon	122	experimental	105	while
150	obtained	121	then	105	result
148	other	120	under	105	larger
147	since	120	may	104	found
146	which is	117	velocity	104	dose
145	small	117	the device	104	d
144	one	117	about	101	transistors
144	all	116	t	101	the substrate
144	10	116	structures	101	function of
143	with a	116	depletion	101	conditions
142	length	115	states	101	capacitance

表 4 - 1 - 4 基礎的頻度統計表 (情報分野)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
15858	the	587	have	341	or
9525	of	583	image	338	characteristics
6596	and	583	high	330	by the
4968	in	583	based on	328	will
4965	a	567	time	325	operation
4636	to	566	information	322	knowledge
3894	is	545	in this	320	speed
3192	for	531	as a	319	problem
2289	of the	526	it is	319	each
2264	system	523	such	319	between
2111	as	509	optical	316	based on the
2014	by	494	transmission	306	more
1984	with	471	to be	305	is a
1851	on	468	with the	304	number
1818	this	467	can be	298	service
1706	which	459	model	298	from the
1599	was	452	function	293	design
1547	method	447	paper	291	new
1473	be	445	were	289	which is
1454	in the	433	use	289	as the
1333	it	430	its	284	out
1191	that	421	type	283	technology
1163	are	418	-	280	performance
937	on the	410	of a	279	such as
906	an	401	when	277	however
898	and the	401	not	276	report
884	has	398	used	272	circuit
874	processing	393	developed	271	into
788	data	389	also	269	these
760	can	388	application	266	other
753	to the	385	made	266	learning
728	from	383	development	260	signal
707	using	382	this paper	257	study
701	we	381	systems	255	recognition
684	communication	374	there	251	process
667	network	374	parallel	251	obtained
665	at	371	computer	250	digital
658	been	364	proposed	248	order
645	for the	356	has been	246	future
618	based	348	one	244	analysis
599	control	341	various	243	with a

表 4 - 1 - 4 基礎的頻度統計表 (情報分野)

(続 き)

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
134	connection	123	according	110	the development
134	carried out	122	to a	110	length
134	2	122	they	110	integrated
133	video	122	device	110	access
133	execution	121	when the	109	well
132	moreover	121	ratio	109	feature
132	considered	121	mechanism	109	exchange
132	concept	121	following	109	delay
132	area	121	first	108	some
131	three	121	cell	108	programming
131	general	120	space	108	phase
131	by using	120	introduced	108	in the future
130	which has	119	without	108	description
130	protocol	118	method to	107	size
130	picture	118	element	107	simple
130	output	118	calculation	107	inference
130	code	117	the number of	107	fiber
129	simulation	117	shown	107	describes
129	important	117	lines	106	the other
129	filter	117	expected	106	realize
129	features	117	different	106	for a
129	computers	117	character	106	example
129	and its	117	architecture	106	and to
127	multiple	117	and it	105	under
126	including	116	set	105	packet
125	the number	116	services	105	main
125	standard	116	possible to	105	is possible
125	networks	116	further	105	higher
125	high-speed	116	etc	105	conditions
125	experiment	116	characteristic	105	broadcasting
125	application of	115	which can	104	method is
124	then	115	types	104	is necessary
124	if	114	system is	103	solution
124	field	114	switch	103	range
124	display	114	so	103	purpose
124	configuration	113	even	103	points
123	the same	112	capacity	103	part
123	state	111	theory	103	in this report
123	practical	111	parallel processing	103	given
123	all	111	on a	103	detection
123	according to	111	layer	102	small

表 4 - 1 - 4 基礎の頻度統計表 (情報分野)

(続 き)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
242	possible	184	there is	155	thus
241	structure	183	memory	154	system for
239	result	181	signals	154	in addition
237	line	181	being	154	but
236	in this paper	180	than	152	band
235	and a	180	satellite	151	distributed
234	that the	180	order to	150	will be
233	problems	179	object	150	elements
231	two	179	method for	149	many
228	error	179	addition	149	examined
227	authors	178	switching	149	basic
226	necessary	178	in order to	148	using the
224	conventional	178	case	148	personal
224	base	177	level	148	is the
221	the system	177	improvement	148	distribution
221	the authors	176	frequency	147	up
221	it was	174	effective	146	research
219	number of	172	of this	146	applied
219	evaluation	172	about	145	this method
218	through	171	pattern	145	since
217	use of	171	images	144	realized
217	method of	170	required	143	interface
217	functions	170	1	142	this system
216	in a	169	described	142	neural
215	have been	166	large	142	logic
213	at the	166	coding	140	light
212	quality	165	construction	140	(1)
209	this report	164	we have	139	same
209	language	164	processor	139	ISDN
207	input	162	telephone	138	a new
204	a method	162	development of	138	(2)
204	ATM	161	the future	137	technique
200	results	160	the method	137	generation
199	algorithm	159	machine	137	carried
197	software	159	environment	136	was made
197	rate	158	value	136	power
195	program	158	methods	136	characteristics of
191	series	158	in which	135	could
191	only	156	support	134	making
189	in order	156	present	134	high speed
185	unit	156	point	134	efficiency

4. 2 専門用語の出現頻度分析

(1) 分野別高頻度専門語

前出の「基礎的頻度統計表」にみられるとおり、文献に現われるすべての用語の頻度統計をとれば、当然ながらthe、of、andなどの文法語や、shown、usedなどの常用語が上位にランクされる。ここで問題は、文法語はともかくとして、一般的に用いられ、常用語と称されるものと専門語の分けである。両者の区分は必ずしも単純ではない。

この点は、まず第一に、和訳語との対応関係で問題となる。例えばエレクトロニクス分野でFILEDといえ、これは野原ではなく、電界、磁界と訳さなければならない。すなわち、同じ単語に、常用語としての和訳と、専門語としての分野別の和訳語が存在する場合がかなりある。これは、明治以降の西欧近代科学の摂取過程において、漢字の造語力を活用した和訳専門語が多数考案された結果である。

こうした状況を明らかにするために、前出のような基礎的頻度統計表をあえて機械的に出力した上で、これに対して各分野の専門研究者の協力を仰いで、当該分野における専門用語とするべき頻出用語のみを抽出した。その結果として得られた分野別の高頻度専門単語のリストは、<表4-2-1>のとおりである。なおここで、常用語、文法語、記号等を含む異なり単語数は、材料、エレクトロニクス、情報分野で、各々161,814語、181,808語、222,769語であった。

また、参考調査分野についても同様の表を作成した<表4-2-2～12>。これにより、専門語が分野別にいかに相違しており、また一見常用語とみなされるものでも、専門語としてことさら登記しておく必要のあるものが多いことがわかる。

つぎに、第二の問題として、複数単語からなる専門的語句の識別がある。昨今の先端的科学技術分野では、常用の単語を数語連ねることによって、専門的な特定の事物、概念を表わすという傾向が強くなっている。この場合、単語単位で処理しては、こうした語句の抽出は到底不可能である。この点を考慮して、前出の基礎的頻度統計表では、2～4語の単語の連なりについても頻度を統計している。そして、ここに現われた事例の分析を通じて、複合的専門語句の抽出方式について、別項にまとめるとおりの検討を加えた。

(2) 使用語の集中・分散度

文献に現われる用語がどの程度集中しているか、あるいは分散しているかという状況について、材料、エレクトロニクス、情報の3分野間での相互比較を行った。すなわち、語彙の大きさが専門分野によって相当に異なるものかどうかを検討するものである。これが、辞書の大きさを決定する主要因であるからである。

前掲の3分野における頻出専門単語<表4-2-1>において、上位100位までの語

の累積頻度をグラフ化すると<図4-2-1>のようになる。ここで、100位語までの累積頻度を100%としたときの、50%点は、材料、エレクトロニクス、情報の分野で、各々頻度順位26位、23位、17位あたりになる。つまり、頻出100語に関する限り「情報>エレクトロニクス>材料」の順で、用語の集中度が高い。

つぎに、各分野のすべての専門語について累積頻度を得れば、3分野の相互比較が可能な完全な頻度グラフを描くことができる。しかし、たとえば材料分野の全単語161,814種について、そのすべてを点検して常用語等を削除し、専門的用語のみを抽出するのは容易ではない。そこで、<図4-2-2>では、各分野の異なり語数が、同一寸法になるようにY軸の縮尺を調整してプロットしてみた。これは、各分野での全異なり語数中で専門用語の占める割合が、3分野とも共通であるとの仮定をおいた計算になる。このグラフを比較すると、先に100位語までの範囲でみた、「情報>エレクトロニクス>材料」という3分野間での集中度順位が、さらに強調された格好のものが得られるので、これはほぼ実態を表わしているとみてよいように思われる。

すなわち、材料分野では多種の専門語が平均して用いられる傾向が強いが、他方、情報分野では、比較的限られた用語が集中的に用いられる傾向が強いといつてよいであろう。確かに、情報分野では、化合物名などの明白な専門語はあまり用いられず、むしろ、ジェネリックな単語を連ねて複合的専門語句を形成するという傾向は、日頃実感されるところである。こうした分野では、複合専門語句をどのように識別・分離するかというのが大きな問題になり、この点については、後に章をあらためて検討している。

表 4 - 2 - 1 材料、エレクトロニクス、情報分野での頻出専門単語

材 料		エ レ ク ト ロ ニ ク ス		情 報	
用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度
crack	632	current	729	system	2264
surface	404	voltage	453	processing	874
stress	390	gate	429	data	788
phase	268	field	399	communication	684
reaction	238	interface	365	control	599
SiC	232	devices	311	image	583
powder	194	surface	304	information	566
Si3N4	193	model	274	optical	509
strain	189	density	269	transmission	494
glass	189	structure	257	function	452
ceramic	184	oxide	255	application	388
interface	178	charge	252	systems	381
cracks	172	emitter	250	computer	371
structure	171	electron	238	operation	325
band	170	substrate	235	knowledge	322
materials	167	channel	219	speed	320
healing	162	base	219	problem	319
composite	154	junction	196	performance	280
grains	146	energy	184	learning	266
pressure	145	frequency	180	recognition	255
matrix	145	potential	177	digital	250
oxygen	144	recombination	174	analysis	244
diffusion	139	concentration	174	problems	233

表 4 - 2 - 1 材料、エレクトロニクス、情報分野での頻出専門単語
(続き)

材 料		エ レ ク ト ロ ニ ク ス		情 報	
用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度
toughness	136	characteristics	173	evaluation	219
fibers	135	electrons	171	functions	217
composites	135	bulk	168	quality	212
density	124	effective	163	input	207
densification	123	equation	151	ATM	204
residual	121	drain	151	algorithm	199
surfaces	117	silicon	150	software	197
growth	115	carrier	142	program	195
whiskers	112	section	139	series	191
film	110	bias	139	memory	183
mechanical	108	effects	137	signals	181
particles	107	breakdown	136	satellite	180
addition	102	thickness	134	switching	178
sintered	101	parameters	130	level	177
gas	101	threshold	127	frequency	176
alumina	101	back	126	pattern	171
Al ₂ O ₃	101	generation	124	images	171
indentation	100	doping	123	coding	166
silicon	99	diffusion	123	processor	164
cement	99	velocity	117	telephone	162
carbon	96	depletion	116	environment	159
glasses	95	process	114	distributed	151
powders	92	distribution	114	basic	149

表4-2-1 材料、エレクトロニクス、情報分野での頻出専門単語
(続き)

材 料		エ レ ク ト ロ ニ ク ス		情 報	
用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度
domain	89	circuit	113	personal	148
ceramics	89	beam	113	distribution	148
phases	86	maximum	110	interface	143
particle	86	lifetime	108	neural	142
heating	86	GaAs	108	logic	142
concentration	85	gain	107	ISDN	139
solid	83	transistors	101	power	136
content	83	capacitance	101	efficiency	134
chemical	82	SOI	101	video	133
solution	80	profile	100	execution	133
Si	80	source	99	concept	132
tensile	78	transistor	98	protocol	130
fiber	77	MOS	98	picture	130
AI	77	rate	95	output	130
BaTiO ₃	76	wafer	92	code	130
mullite	75	ionization	92	simulation	129
composition	75	design	92	filter	129
nitrogen	74	boron	91	computers	129
porosity	72	simulation	90	standard	125
microstructure	72	mobility	88	networks	125
equilibrium	72	applied	88	high-speed	125
elastic	72	injection	87	display	124
whisker	71	degradation	87	configuration	124

表4-2-1 材料、エレクトロニクス、情報分野での頻出専門単語
(続き)

材 料		エ レ ク ト ロ ニ ク ス		情 報	
用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度
ZrO ₂	60	emitters	68	equipment	97
modulus	59	GHz	68	examination	92
indenter	59	system	67	automatic	92
tip	58	simulations	67	antenna	92
lattice	58	diode	67	scale	90
conductivity	58	anode	67	traffic	89
layers	57	positive	66	mobile	89
zone	56	mode	66	extraction	89
transformation	56	ion	66	database	88
loss	56	boundary	66	retrieval	87
inclusion	56	technique	65	reliability	85
dissolution	56	control	65	human	83
reactions	55	linear	64	codes	83
release	54	vertical	63	station	80
compressive	54	relaxation	63	business	80
spectra	53	signal	62	realization	79
silica	53	holes	62	source	78
X-ray	53	simulated	61	patterns	78
AE	53	response	61	intelligence	78
crystals	52	electrode	61	LAN	77
crystalline	52	SiO ₂	61	logical	75
vapor	51	transport	60	conversion	75
liquid	51	fields	60	production	74

表4-2-1 材料、エレクトロニクス、情報分野での頻出専門単語

(続き)

材 料		エ レ ク ト ロ ニ ク ス		情 報	
用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度
cordierite	71	shift	86	device	122
substrate	70	power	86	mechanism	121
depth	70	carriers	85	element	118
water	69	circuits	84	calculation	118
peak	68	CMOS	82	architecture	117
expansion	68	tunneling	81	services	116
transition	66	si	81	switch	114
TiN	66	perimeter	81	capacity	112
pipe	66	hole	81	integrated	110
bulk	65	currents	80	access	110
wt%	64	cell	79	programming	108
CsI	64	performance	77	phase	108
pore	63	charges	77	description	108
diameter	63	resistance	76	inference	107
distribution	62	front	75	fiber	107
flexural	61	doped	75	broadcasting	105
extension	61	inversion	73	detection	103
diffraction	61	damage	72	hardware	102
compression	61	bipolar	71	LSI	102
amount	61	modes	70	voice	99
product	60	band	70	management	99
interfacial	60	collector	69	noise	98
containing	60	analysis	69	terminal	97

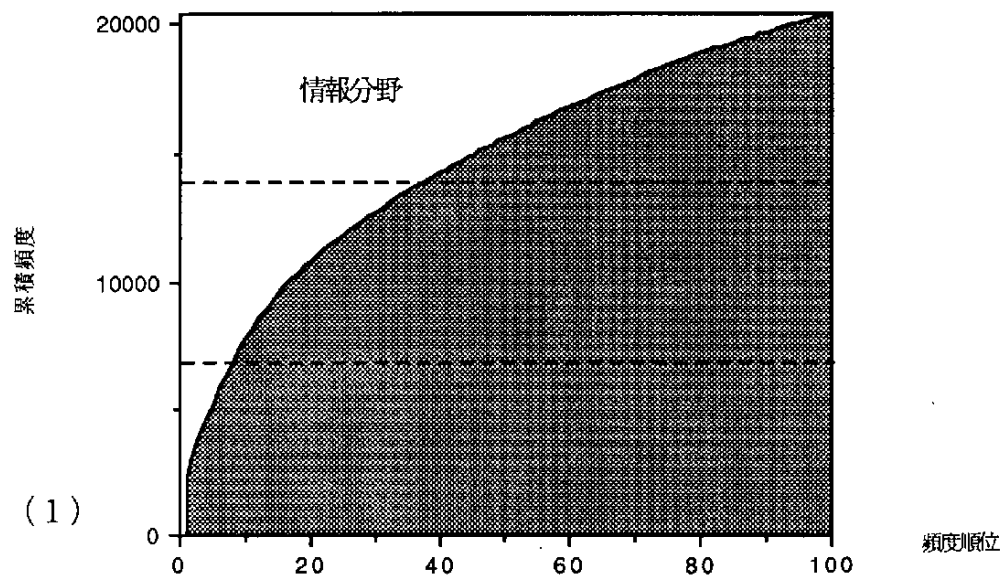
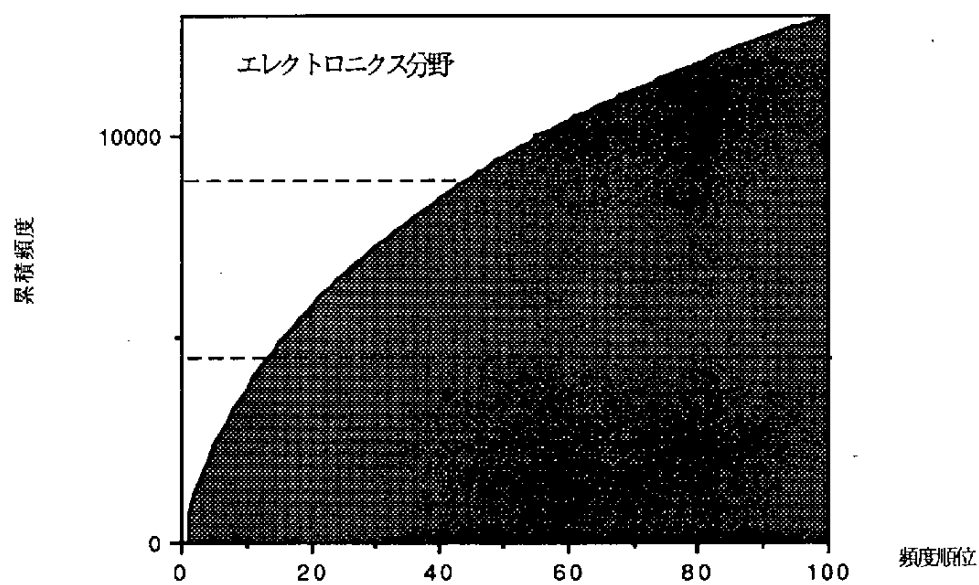
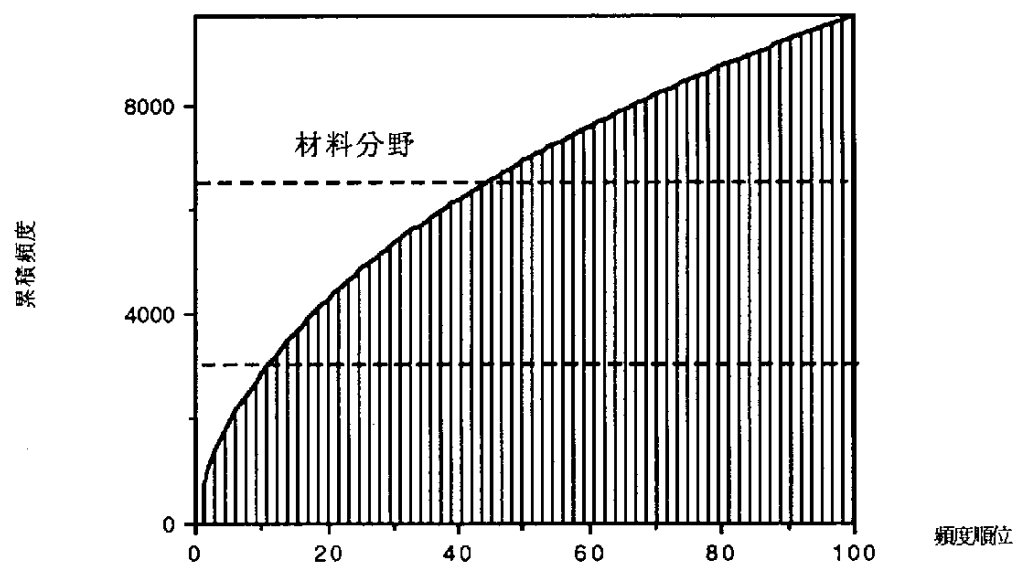


図4-2-1
語彙使用の
集中度グラフ(1)

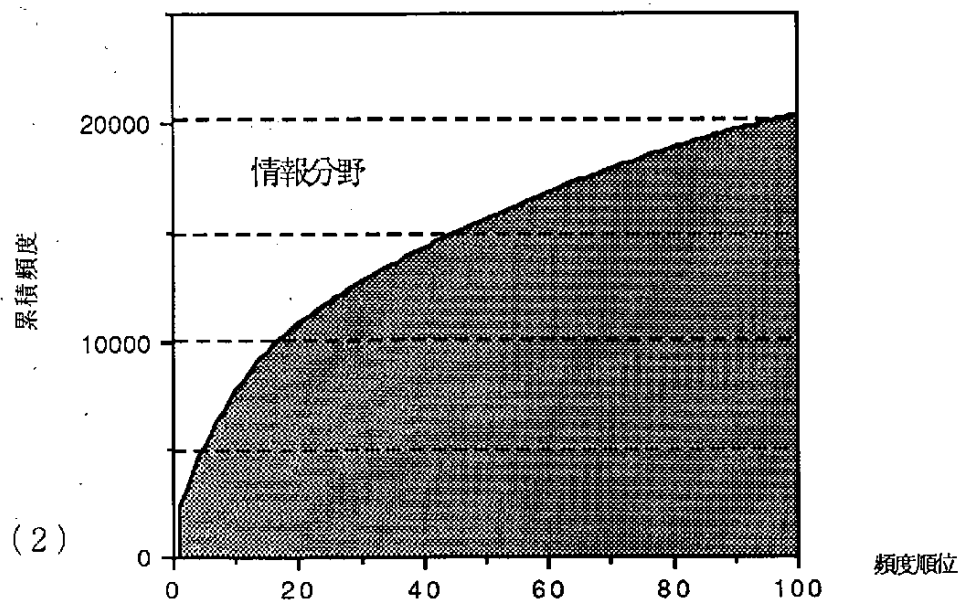
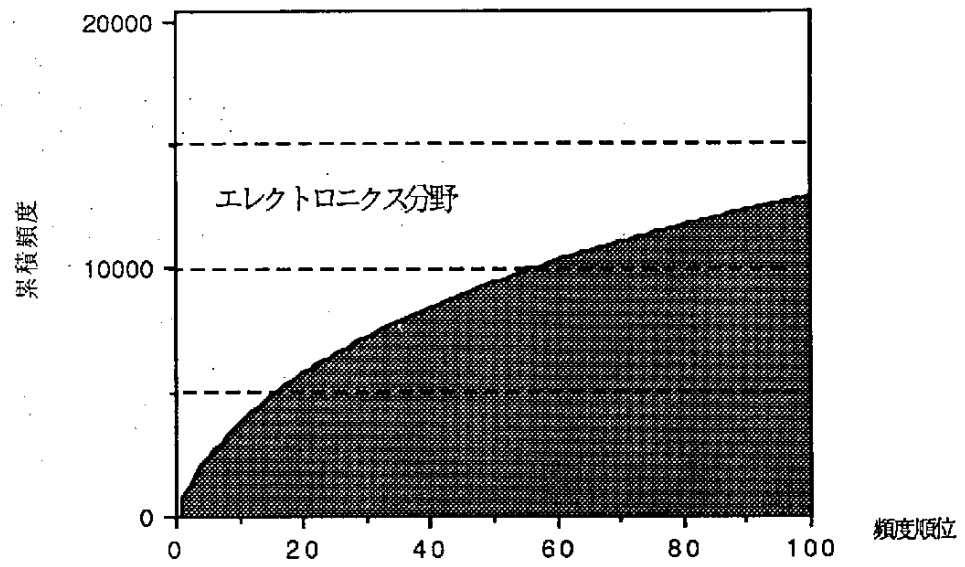
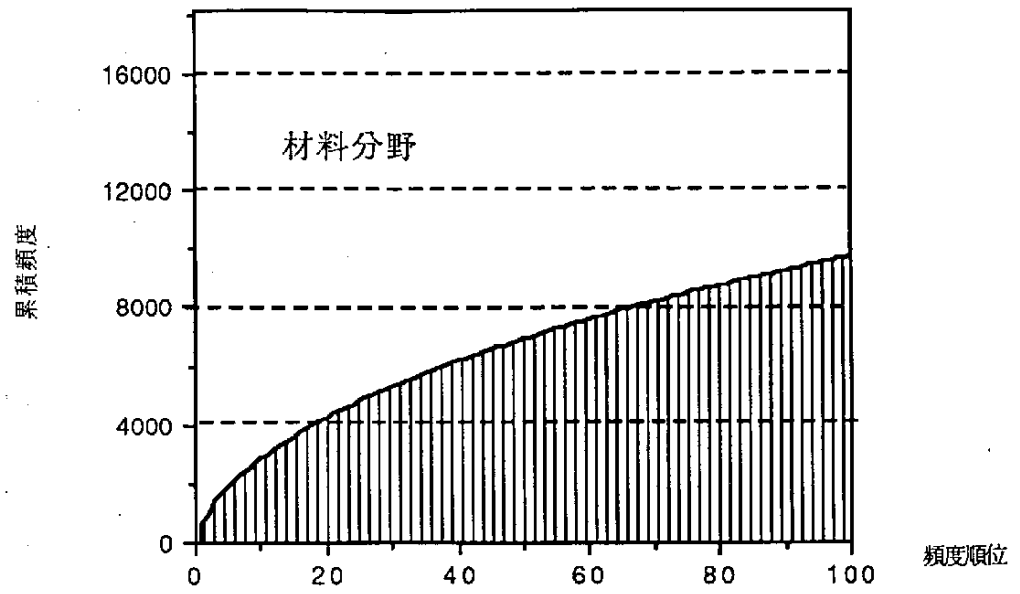


図4-2-2
語彙使用の
集中度グラフ(2)

表 4 - 2 - 2 参考分野における頻出専門単語（自動車技術分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
334	system	54	oil	36	calculation
224	control	53	wheel	34	skirt
182	engine	52	vehicles	34	functions
150	car	52	transmission	34	acceleration
148	materials	51	diesel	33	suspension
137	characteristics	49	improved	33	structure
132	noise	48	velocity	33	sound
128	performance	48	road	33	frequency
128	cars	48	processing	33	drive
115	fuel	48	process	33	accuracy
109	vehicle	48	automobiles	32	turbulence
107	automobile	47	stability	32	trucks
105	vibration	47	simulation	32	tire
104	improvement	47	heat	32	technique
103	steering	46	engines	32	reliability
103	speed	45	safety	32	products
101	material	45	electronic	32	demand
101	analysis	45	disribution	32	chamber
97	combustion	44	torque	31	passenger
93	technology	44	strength	30	belt
88	body	44	rate	30	aluminum
87	model	43	sensor	29	tests
85	pressure	43	factors	29	swirl
84	production	43	characteristic	29	stress
83	temperature	42	running	28	mechanism
71	automotive	42	ignition	28	contact
69	surface	42	device	27	cavity
66	piston	41	test	27	active
64	measurement	41	force	26	technologies
64	application	41	expansion	26	slip
63	systems	41	efficiency	26	rubber
59	steel	40	energy	26	resistance
59	gas	39	coating	26	noises
59	driving	38	response	26	gear
58	injection	37	load	26	front
58	exhaust	37	interior	26	friction
58	cylinder	37	fatigue	26	compression
57	spray	36	traffic	26	coefficient
57	operation	36	stiffness	26	alloy
57	joint	36	information	25	progress
56	function	36	design	25	motor

表 4 - 2 - 3 参考分野における頻出専門単語（生物学及び生物工学分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
214	cells	69	biological	30	lung
212	acid	68	polymer	30	fusion
181	blood	67	prosthesis	29	vessel
168	culture	65	vascular	29	strain
155	material	63	fiber	29	organic
151	temperature	63	experiment	29	fluctuation
144	surface	63	density	29	electron
144	reaction	62	process	29	electrodes
129	activity	61	light	29	compound
126	treatment	60	period	28	serum
126	operation	57	strength	28	endothelial
123	enzyme	54	substances	28	bones
119	bacteria	53	potential	28	apatite
117	concentration	53	myosin	28	amino acid
116	water	52	the cell	27	transmission
115	fish	52	molecular	27	taste
110	protein	52	current	27	sodium
108	pressure	51	culture medium	27	irradiation
105	body	50	glucose	27	implantation
94	gene	47	processing	27	fluid
91	electrode	47	liver	27	fibers
90	sensor	46	genes	27	dacron
87	structure	45	amino	27	cultivation
87	film	44	equipment	26	the culture
86	formation	43	pH	26	surgical
83	skin	43	magnetic	26	reaction of
82	clinical	35	degrees celsius	26	molecules
82	bacterium	35	absorption	26	hepatic
81	solution	34	strains	26	grafts
79	membrane	34	lipid	26	diseases
78	materials	34	collagen	26	bacterial
78	graft	34	PVA	25	the fish
78	device	33	sterilization	25	synthesized
74	oxygen	33	cloning	25	removal
73	gel	33	chain	25	plasma
71	growth	32	surgery	25	output
70	model	32	human	25	enzymes
70	mechanism	32	brain	25	drugs
70	analysis	31	substrate	25	culturing
69	medium	31	heat	25	cerebral
69	medical	30	physiological	25	artificial heart

表 4 - 2 - 4 参考分野における頻出専門単語 (航空・宇宙分野)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
200	system	24	numerical	14	laminar
158	control	24	aerodynamic	14	guidance
103	development	23	heating	14	fiber
94	satellite	22	moon	14	current
67	technology	22	beam	14	agency
66	surface	22	base	13	waves
60	antenna	22	angle	13	vehicle
47	flight	21	transmission	13	sea
43	wave	21	boundary	13	robot
43	station	21	accuracy	13	rendezvous
42	structure	20	tests	13	reflection
42	design	20	interference	13	oscillation
42	analysis	20	equipment	13	matrix
38	speed	20	designing	13	human
38	engine	20	band	13	gravity
37	power	19	suits	13	geostationary
36	characteristics	19	radio	13	flying
35	systems	19	mechanism	13	fading
35	heat	19	application	13	efficiency
35	communication	18	laser	13	cooling
34	plane	18	installed	13	construction
34	frequency	18	information	13	broadcasting
31	satellites	18	field	12	tube
31	operation	17	target	12	supersonic
30	conditions	17	pattern	12	sensor
30	computer	17	materials	12	output
29	vibration	15	spaceship	12	mission
29	material	15	launching	12	inclination
29	evaluation	15	equipped	12	hypersonic
29	JEM	15	energy	12	GHz
28	simulation	15	docking	11	computation
28	pressure	15	device	11	acrospace
28	performance	15	communications	11	wing
27	environment	15	aircrafts	11	velocity
26	rocket	14	transportation	11	filter
26	body	14	traffic	11	establishment
26	aircraft	14	strength	10	turbulent
25	precision	14	stations	10	software
25	distribution	14	reliability	10	physiological
25	bubbles	14	movement	10	motion
24	radiation	14	lunar	10	monitoring

表4-2-5 参考分野における頻出専門単語（土木工学分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
301	system	80	field	49	permeability
300	construction	79	turbulent	48	solution
285	wind	79	quality	48	reinforcement
269	model	79	city	48	mechanism
222	surface	78	tests	47	shearing
218	temperature	78	simulation	47	plan
217	distribution	76	level	47	equation
180	ground	76	dynamic	47	analyzed
178	design	75	traffic	46	size
176	characteristics	75	technique	46	frequency
175	building	73	soil	46	environmental
168	stress	72	observation	46	cable
168	pressure	71	technology	46	walls
147	buildings	71	boundary	45	survey
144	structures	70	ventilation	45	property
139	bridge	69	urban	45	cement
132	numerical	69	scale	44	performance
130	control	69	pavement	44	angle
129	material	68	deformation	43	tank
127	heat	64	turbulence	43	radiation
120	materials	64	power	43	constructed
110	steel	62	height	42	road
109	load	62	density	42	processing
106	vibration	60	work	42	designing
106	force	59	areas	41	structural
105	room	58	shear	41	sound
99	underground	58	resistance	41	models
99	accuracy	57	engineering	41	input
96	crack	56	elastic	41	fire
95	tunnel	56	displacement	41	cracks
95	energy	55	volume	40	position
92	floor	54	safety	40	image
91	behavior	54	cost	40	friction
89	space	53	facilities	40	diffusion
87	rock	53	aggregate	40	depth
86	layer	52	bending	40	center
84	foundation	51	sand	40	beam
83	environment	51	oscillation	39	systems
83	earthquake	51	experiments	39	cooling
82	reinforced	51	bridges	39	civil
80	shape	50	slab	39	base

表 4 - 2 - 6 参考分野における頻出専門単語（エネルギー分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
433	power	27	diagnosis	18	function
308	system	27	device	18	class
108	nuclear	27	design	17	safety
100	operation	26	process	17	resources
98	fuel	26	materials	17	plan
96	control	26	frequency	17	loss
94	plant	25	storage	17	demand
80	maintenance	25	simulation	17	computer
72	systems	25	insulation	17	cell
68	water	25	information	17	capacity
68	reactor	24	hydrogen	17	basic
66	plants	24	designing	17	accuracy
63	current	23	wind	16	resistance
62	technologies	23	source	16	plasma
59	equipment	23	evaluation	16	material
57	turbine	23	BWR	16	liquid
56	supply	22	superconductive	16	installed
54	output	22	sea	16	hydraulic
52	efficiency	22	light	16	deterioration
51	generator	22	environment	15	radiation
49	reliability	22	cells	15	protection
49	analysis	21	pressure	15	metal
47	performance	21	lines	15	machine
45	construction	21	core	15	input
44	equipments	21	cooling	15	improve
43	temperature	21	circuit	15	electricity
41	voltage	20	technique	15	conversion
41	oil	20	scale	15	area
38	transmission	20	phenomena	15	accident
38	cost	20	inspection	14	tests
36	stability	20	breeder	14	solid
35	solar	19	reaction	14	MONJU
34	distribution	19	program	14	generators
32	fusion	19	ocean	14	fluctuation
31	underground	19	geothermal	14	converter
30	laser	19	cable	14	communication
29	flow	19	battery	13	wing
28	devices	18	verification	13	stations
28	air	18	steam	13	models
27	test	18	model	13	generated
27	monitoring	18	line	13	economy

表 4 - 2 - 7 参考分野における頻出専門単語（環境分野）

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
1,251	water	105	conditions	63	COD
314	sludge	96	tank	62	substance
270	concentration	94	load	62	reactor
266	treatment	94	distribution	62	plants
217	organic	93	measures	62	energy
215	quality	92	evaluation	62	cleaning
200	waste	91	wastewater	61	treating
190	process	88	biological	61	treated
185	processing	87	ratio	61	activity
185	area	84	technology	60	volume
177	environmental	83	measured	60	pH
176	rate	78	methods	59	metals
171	pollution	78	function	59	mechanism
165	environment	78	facilities	57	structure
162	removal	78	chemical	57	production
150	nitrogen	77	sea	56	mutagenicity
150	acid	77	purification	55	sediment
147	control	77	bottom	55	precipitation
145	river	76	oxygen	55	human
143	analysis	73	solution	55	CO ₂
142	anaerobic	73	filter	54	particles
137	model	72	aeration	54	oxidation
135	operation	71	layer	54	bay
135	activated	71	city	54	wastes
134	substances	70	lakes	53	reduced
128	soil	70	compounds	53	industrial
127	air	69	materials	53	adsorption
126	flow	69	active	52	urban
121	sewage	67	source	52	nitrification
118	bacteria	66	systems	52	capacity
117	surface	66	performance	51	land
116	measurement	66	membrane	50	underground
115	plant	66	factors	50	technique
114	gas	66	decomposition	50	liquid
112	phosphorus	65	chlorine	50	film
111	carbon	64	reduction	50	efficiency
110	global	64	disposal	49	separation
110	BOD	64	areas	49	information
107	lake	63	supply	49	heat
106	reaction	63	maintenance	49	generation
105	density	63	absorption	48	products

表4-2-8 参考分野における頻出専門単語（情報工学分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
521	system	60	communication	37	state
209	processing	59	interface	37	processor
188	data	58	range	36	improvement
172	information	57	methods	35	scale
164	image	57	learning	35	program
153	development	56	signal	35	extraction
136	based	56	input	35	computers
135	network	55	digital	34	quality
134	function	53	pattern	34	inference
127	computer	53	computation	34	error
122	software	52	machine	34	equation
122	model	52	base	34	description
112	application	51	memory	33	neural
104	analysis	48	work	33	expression
101	structure	47	distributed	33	evaluation
100	algorithm	47	characteristics	33	detection
91	developed	46	simulation	32	words
91	control	46	personal	32	word
90	parallel	46	management	32	rules
88	knowledge	46	generation	32	graphics
87	obtained	46	elements	32	filters
85	language	44	basic	32	errors
82	number	43	solution	30	users
82	design	43	performance	30	standard
79	technique	43	linear	30	series
79	object	43	dimensional	30	output
78	recognition	43	character	30	networks
78	human	41	objects	30	concept
74	circuit	41	line	30	coding
73	systems	41	form	29	vector
73	process	40	level	29	surface
71	support	40	group	29	sentences
69	the system	39	three-dimensional	29	sentence
69	operation	39	space	29	parameters
68	environment	38	transmission	29	multiple
67	type	38	frequency	29	maximum
64	speed	38	element	29	integrated
64	filter	38	distribution	29	database
63	images	38	construction	29	action
62	point	38	condition	28	rate
60	functions	37	unit	28	LSI

表 4 - 2 - 9 参考分野における頻出専門単語（経営管理及びマーケティング分野）

頻 度	用 語	頻 度	用 語	頻 度	用 語
206	production	40	US	24	overseas
205	year	38	use	24	europe
183	system	38	expansion	23	process
123	increase	38	data	23	orders
106	market	37	technology	23	office
101	sales	37	net	22	increasing
98	yen	37	investment	22	group
96	amount	37	half	22	equipment
91	information	37	factory	21	home
90	computer	36	export	20	ministry
89	company	35	total	20	international
88	growth	35	decrease	20	industries
87	business	35	according	20	host
84	percent	34	future	20	customer
76	units	34	fiscal	20	area
76	electronic	34	devices	19	makers
74	rate	32	corporation	19	construction
74	billion	32	control	19	base
71	month	32	LAN	19	annual
67	development	31	telephone	19	VTRs
66	japan	31	started	19	quantity
65	number	31	parts	19	produced
65	computers	31	IC	19	processing
61	new	30	service	19	power
60	personal	30	corp	19	plan
55	million	30	change	19	manufacturing
55	industry	29	integrated	18	terminal
53	domestic	28	years	18	support
48	demand	28	portable	18	start
48	companies	28	operation	18	sell
46	systems	28	money	18	product
45	time	27	section	18	order
45	semiconductor	27	level	18	main
45	network	26	price	18	line
45	expected	26	machines	18	efficiency
44	increased	26	developed	18	department
43	electric	25	work	18	application
42	products	25	terminals	18	aims
41	research	25	result	17	showed
40	management	25	packet	17	oil
40	communication	24	planning	17	machine

表 4 - 2 - 1 0 参考分野における頻出専門単語 (写真及び光学技術分野)

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
820	optical	74	systems	50	operation
431	light	74	phase	50	liquid
411	laser	73	information	50	interferometer
399	method	73	element	50	interference
346	system	73	dB	50	excitation
245	fiber	73	current	49	mode
232	characteristics	72	frequency	49	capacity
204	developed	72	camera	48	index
182	color	70	layer	47	materials
178	transmission	69	images	46	switching
171	display	68	light source	46	reduction
164	device	68	control	46	polarized
159	wave	67	wave length	45	x-ray
152	measurement	67	efficiency	45	printing
143	surface	66	semiconductor laser	45	polarization
138	development	66	LD	45	modulation
136	technology	64	noise	45	digital
134	temperature	63	crystal	45	degrees
134	semiconductor	62	performance	45	computer
124	structure	62	function	44	substrate
112	output	62	communication	44	shape
112	application	61	distribution	44	pattern
111	lens	60	switch	44	analysis
107	picture	60	detection	43	electrode
103	speed	59	width	43	coefficient
100	signals	59	reflection	42	scanning
98	processing	59	process	42	reaction
94	recording	59	high speed	41	lasers
92	signal	59	accuracy	41	circuit
92	devices	56	oscillation	40	model
92	beam	56	amplifier	40	gas
89	fibers	55	sensitivity	40	amplifiers
88	disk	55	resolution	39	voltage
86	source	55	magnetic	39	solid
85	sensor	55	TV	39	module
85	data	54	line	39	mirror
84	film	54	hologram	39	integrated
84	area	53	experiment	39	constant
82	wavelength	52	level	38	video
81	power	52	elements	38	three-dimensional
81	band	51	panel	38	memory

表 4 - 2 - 1 1 参考分野における頻出専門単語（冷凍及び熱交換器分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
1,571	heat	74	efficiency	47	supply
579	temperature	74	coefficient	47	cooled
540	transfer	73	source	46	melting
493	system	72	systems	45	device
451	flow	72	speed	45	air-conditioning
364	cooling	71	cycle	43	phenomenon
293	method	70	density	42	coil
291	thermal	68	freezing	41	saving
206	heating	67	floor	41	consumption
195	energy	67	data	41	ceiling
194	storage	67	current	40	solid
182	water	66	process	40	installed
181	surface	66	magnetic	39	turbulence
180	analysis	65	refrigerant	39	steam
160	control	64	resistance	38	vapor
148	ice	63	turbulent	38	transportation
147	liquid	62	load	38	refrigerating
138	performance	62	conditioning	38	mixture
128	combustion	61	tank	38	materials
125	power	61	conductivity	38	element
125	field	60	cold	37	solution
122	pump	59	transmission	37	refrigerator
120	pressure	57	medium	37	pipes
119	radiation	56	shape	36	contact
119	gas	55	absorption	36	combustor
106	simulation	54	superconducting	36	circulation
106	boiling	54	capacity	35	conduction
99	condensation	53	space	34	pumps
98	operation	53	helium	34	convective
97	fluid	53	building	33	spray
95	generation	52	velocity	33	flame
92	training	52	engine	32	wave
92	distribution	51	stability	32	optimum
91	pipe	51	soil	31	injection
91	panel	51	loss	31	exchangers
90	exchanger	51	flux	29	particles
90	environment	51	devices	29	k-epsilon
87	tube	50	boundary	29	channel
83	layer	49	mechanism	29	bed
80	convection	49	evaporation	28	transport
76	film	48	ventilation	28	reduction

表 4 - 2 - 1 2 参考分野における頻出専門単語（輸送及び環境計画分野）

頻度	用語	頻度	用語	頻度	用語
81	system	11	track	6	measure
76	traffic	11	performance	6	island
38	road	11	ministry	6	international
29	transportation	10	mobile	6	examination
28	operation	10	link	6	constraints
26	safety	10	efficiency	6	conditions
25	global	10	congestion	6	boats
24	model	10	center	6	base
24	line	10	accident	6	action
24	control	9	communication	6	achievement
23	business	8	trains	5	water
22	railway	8	structure	5	vessel
21	diesel	8	reduction	5	solution
21	city	8	pollution	5	security
21	car	8	pendulum	5	railcar
21	automobiles	8	operations	5	protection
20	network	8	methanol	5	pressure
20	environment	8	harbor	5	passenger
20	construction	8	consumption	5	opening
19	station	8	cities	5	models
19	motor	7	vehicles	5	mode
19	fuel	7	shinkansen	5	management
18	engine	7	radio	5	improvements
17	warming	7	propellers	5	highway
17	engines	7	parks	5	generation
15	information	7	marine	5	earth
15	estimation	7	maintenance	5	durability
14	train	7	land	5	disasters
14	planning	7	gas	5	devices
14	environmental	7	electronics	5	demands
13	technology	7	countries	5	curve
13	distribution	7	automatic	5	countermeasure
12	vehicle	6	systems	5	condition
12	transport	6	surface	5	combustion
12	speed	6	subway	5	CO2
12	roads	6	running	5	circuit
12	metropolitan	6	resin	5	braking
12	exhaust	6	railroad	5	agency
12	demand	6	passengers	5	administration
12	cargo	6	OD	5	accidents
12	automobile	6	NOx	4	voltage

4. 3 電子化辞書との照合分析

本調査研究において入手した電子化辞書は前述のとおりである。そこで、これらを用いて、調査対象文献に現われた用語の和訳の可能性を調査した。実際には、「学術用語辞書」および「J I S用語辞書」を主として用い、これを補う意味で常用語辞書との突合せも行った。その結果として、これら辞書に登録されていない頻出用語のリストを得て、その原因等を検討した。また、既登録の語については、それに対する和訳語の分化の状況、つまり分野別、文脈別の訳し分けの必要性を調査した。

(1) 既存電子化辞書での不突合用語

「学術用語辞書」、「J I S用語辞書」との突合せの結果、文献上頻出するにも関わらず、それら辞書に未登録であった用語は、〈表4-3-1〉のとおりである。エレクトロニクス、情報の分野では、略語および化学記号が頻出未登録語として現われており、通常の英単語の形のものはsubthresholdのみである。一方、材料分野をみると、略語、記号の他に、英単語も多く現われている。これら3分野はいずれも急速な進歩を遂げている分野なのであるが、エレクトロニクスや情報分野では、とくに新たな単語を使わずに、既成用語の組合せで対処しており、材料分野では、専門語彙に新たに組み入れられる単語が多いといった状況が背景にあるものとも考えることもできる。翻訳の立場からは、略語はそのままで通用するので、あえて専門辞書への登録を要しないともいえるが、材料分野の例にみられるような新出の単語については、専門辞書の頻繁な更新によって、これらの翻訳を可能にしておく必要があるだろう。

(2) 和訳語の分野別分化・訳し分け

電子化辞書に登録されている用語を、当該辞書の訳語の分野区分に注目して、分野・文脈に応じた訳し分けの必要性について検討した。この調査のために、〈表4-3-2〉のような和訳語整理表を各用語について作成した。この整理表をもとに、適用分野の数と和訳語の種類数を縦横両軸にとって、用語数を集計すると、〈表4-3-3〉と〈表4-3-2〉の和訳語の分野別分化の集計表を得る。前者は学術用語の分野区分によるものであり、後者はJ I S用語の分野区分によるものである。

全体的には、1分野にのみ適用され、かつその和訳語も1種類のみという単純な用語が、圧倒的に多い。しかし、たとえば学術用語辞書での集計では、12分野で学術用語として登記されており、和訳語の種類としては9種あるもの(CLASSIFICATION)、分野数9で和訳が15種あるもの(CHANNEL)といった特異な事例もある。同様に、J I S用語辞書では、11分野でJ I S用語として規定され、7種の和訳を持つもの(AGEING)な

どが特異事例である。以下こうした特異な用語の事例を、「多分野に適用されるが、同一和訳語が用いられる例」〈表4-3-5〉、「多分野に適用され、分野毎の訳し分けが行われる例」〈表4-3-6〉、「特定分野に適用されるが、分野内で多くの訳し分けが行われる例」〈表4-3-7〉に分けて掲げる。

ともあれ、分野別での訳し分けは、先端科学技術文献の翻訳にあたって、強く望まれるところであるから、辞書における適用分野別の訳語の充実は重要な条件であり、同時に機械翻訳システムの方でも、こうした適用分野別訳語への適確な対応処理がさらに研究されるべきであろう。

表 4 - 3 - 1 電子化辞書未登録の頻出専門単語

材 料		エレクトロニクス		情 報	
SiC	232	doping	123	ISDN	139
Si ₃ N ₄	193	GaAs	108	high-speed	125
ceramic	184	si	81	LAN	77
composite	184	doped	75	TV	74
densification	123	NTT	68	GHz	70
sintered	101	SiO ₂	61		
Al ₂ O ₃	101	MOSFET	56		
Si	80	subthreshold	55		
tensile	78				
Al	77				
BaTiO ₃	76				
CsI	64				
flexural	61				
interfacial	61				
containing	60				
indenter	59				
compressive	54				
spectra	53				
AE	53				

表 4 - 3 - 2 和訳語整理表の例

chart

頻度数	出典	isa
2		

JIS用語分類

訳なし	訳なし	記録紙	海図	チャート紙
General	JTIESGENE	計則制御	造船船体	自動車
32004165DIC	32004166DIC	31008836DIC	31008837DIC	31008838DIC

学術用語分類

チャート	記録紙	線図	海図	チャート	海図	図	図紙
機械	計測	計測	船舶	船舶	物理	物理	物理
33020482DIC	33020483DIC	33020484DIC	33020485DIC	33020486DIC	33020487DIC	33020488DIC	33020489DIC

線図	図表	記録紙	図	図表	海図	星図	記録紙
物理	数学	地震	地震	地震	天文	天文	電気
33020490DIC	33020491DIC	33020492DIC	33020493DIC	33020494DIC	33020495DIC	33020496DIC	33020497DIC

海図	チャート	線図
海洋	化学	機械
33020479DIC	33020480DIC	33020481DIC

表4-3-3 和訳語の分野別分化の集計表 (学術用語辞書の分野区分による)
(調査対象5,330語)

適用 訳語 の数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4,080	359	125	49	11	11	3	1	3					
2	211	203	63	17	10	3	2	5			1			
3	14	30	30	16	11	9	1	4						
4	6	3	3	9	6	3	2		1					
5		2	1			5		3		1				
6				1		1		1	1					
7						1		1				1		
8					1							1		
9									1			1		
10												1		
11														
12									1					
13														
14														
15									1					
16														

表 4 - 3 - 4 和訳語の分野別分化の集計表 (JIS用語辞書の分野区分による)
(調査対象3,095語)

適用 訳語 分野 の数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2,565	129	22	2	3									
2	158	95	19	4	3		1	1						
3	15	11	22	7	4		1	1	1					
4	2	3	1	7	5	1	2		1					
5	2				1			1						
6				1				1						
7						1				1	1			
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

表 4 - 3 - 5 多分野に適用されるが同一和訳語が用いられる例

anode

頻度数	出典	

JIS用語分類

アノード 電子管	アノード エネルギー管理	陽極 電子管	陽極 防せい	陽極 めっき
陽極 アルミ	陽極(アノード) 医療放射線	陽極(コンデンサの) 電子受動	陽極(光分析) 分析化学	

学術用語分類

アノード 電気	アノード(電池・腐食) 化学	陽極 探鉱冶金	陽極 化学	陽極 電気

anemometer

頻度数	出典	

JIS用語分類

騒音計 火力発電	風向風速計 火力発電			

学術用語分類

風速計 探鉱冶金	風速計 物理	風速計 建築	風速計 船舶	風速計 計測
風速計 航空	風速計 機械	風速計 農学気象	風速計 環境工学	

表 4 - 3 - 5 多分野に適用されるが同一和訳語が用いられる例（続き）

anisotropy					頻度数	出典	
JIS用語分類							
異方性	異方性						
ブラ	光学						
学術用語分類							
異方性	異方性	異方性	異方性	異方性			
採鉱冶金	物理	建築	化学	地質			
異方性	異方性	異方性	異方性	非等方性			
分光	原子力	燃焼	植物	気象			
characteristic curve					頻度数	出典	
JIS用語分類							
基礎曲線	特性曲線	特性曲線	特性曲線	特性曲線			
分析化学	水車	ポンプ	気流計	制御制御			
特性曲線（写真感光材料の）							
グラフィ							
学術用語分類							
特性曲線	特性曲線	特性曲線	特性曲線	特性曲線			
物理	船舶	化学	地質	分光			
特性曲線	特性曲線	特性曲線	特性曲線（微分方程式の）				
電気	機械	気象	数学				

表 4 - 3 - 6 多分野に適用され、分野ごとの訳し分けが行われる例(続き)

classification

頻度数	出典	

JIS用語分類

格付け 難雑試験	分類 鉱山	分類 石炭利用	分類 や金	分類 ドキュ
分類 官能検査				

学術用語分類

格付(査索) 農学	格付け 船舶	仕訳(貨車の) 土木	約級 船舶	約級(船舶) 機械
分類 採鉱冶金	分類 機械	分類 農学	分類(化工) 化学	分類 図書館
分類 論理	分類 天文	分類 農学	分類 植物	分類体系 図書館
類別 数学	類別 論理			

channel

頻度数	出典	

JIS用語分類

(線源)チャ(ン)ネル 医放射線	通信路 情報処理	データ伝送路 情報処理	(線源)導管 医放射線	流路 流体要素

学術用語分類

海峡 船舶	航路 土木	水道 船舶	水道(大きい海峡) 海洋	水路 土木
水路 機械	渚水路(水上飛行場) 航空	チャネル 原子力	チャネル 電気	チャネル 機械
チャネル材 機械	チャンネル 物理	通信路 電気	通話路 電気	通話路(電話) 物理
溝(みぞ) 機械	ミソ形鋼 土木	みぞ形材 船舶	ミソ形材 土木	水路 機械

表 4 - 3 - 6 多分野に適用され、分野ごとの訳し分けが行われる例

accumulator

頻度数	出典	

JIS用語分類

アキュムレータ 製鉄機械	アキュムレータ ショベル	アキュムレータ プレス	アキュムレータ ポンプ	アキュムレータ 油圧空圧
アキュムレータ 航空油圧	アキュムレータ 情報処理	圧縮空気タンク 水車	蓄圧器 油圧空圧	蓄圧式 内燃機関
布帛溶装置 染色加工	累算器 情報処理			

学術用語分類

アキュムレータ 船舶	アキュムレータ 機械	アキュムレーター 化学	蓄圧器 航空	蓄圧器 機械
蓄電池 物理	蓄電池 電気	二次電池 電気	累算器 計測	累算器 電気

ageing

頻度数	出典	

JIS用語分類

エージング 繊維染色	エージング 転写バルブ	エージング 照明	枯らし 加工記号	時効 加工記号
時効 圧力容器	時効 鉄鋼	熟成 せっこう	陽極酸化皮膜の熟成 アルミ	養生 耐火物
老化 塗料	老化 プラ			

学術用語分類

エージング 化学	エージング(電子管・ランプ) 電気	枯らし 電気	加齢 遺伝	加齢 植物
時効 採鉱冶金	時効 船舶	時効 機械	熟成 船舶	熟成 化学
熟成 電気	熟成(化学) 機械	ねかし(索) 化学	老化 黏物	老化 遺伝
老化 化学	老化 電気	老化 植物		

表 4 - 3 - 6 多分野に適用され、分野ごとの訳し分けが行われる例(続き)

anisotropy

頻度数	出典	

JIS用語分類

異方性 プラ	異方性 光学			

学術用語分類

異方性 探鉱冶金	異方性 物理	異方性 建築	異方性 化学	異方性 地震
異方性 分光	異方性 原子力	異方性 機械	異方性 植物	非等方性 気象

class

頻度数	出典	

JIS用語分類

学術用語分類

階級 統計数学	階級 農学	級 数学	級 統計数学	階級 動物
階級(生物分類) 海洋	階級(分類の) 農学	階級(分類の) 植物	集合 論理	階級 船舶
階級(船舶) 機械	類 数学	類 分光	類(分類上の) 図書館	

表 4 - 3 - 7 少数分野に適用され、多く訳仕分けが行われる例

chlorosis

頻度数	出典	

JIS用語分類

学術用語分類

硫黄 農学	クロロシス 農学	退緑 農学	白化 農学	白化 植物

chemical control

頻度数	出典	

JIS用語分類

学術用語分類

化学 (的) 調節 農学	化学的制御 農学	化学的制御 植物	科学的防除 植物	科学 (的) 防除 農学

表 4 - 3 - 7 少数分野に適用され、多く訳仕分けが行われる例（続き）

appliance governor

頻度数	出典	

JIS用語分類

器具ガバナ（減圧装置、ガ ス燃焼				

学術用語分類

appliance regulator

頻度数	出典	

JIS用語分類

器具ガバナ（減圧装置、ガ ス燃焼				

学術用語分類

4. 4 同時出現頻度分析

(1) はじめに

先端的な科学技術分野ではその急速な発展に伴って、どんどん新しい術語が作られているのが現状である。そのなかで新しい単語が作られる場合も多いが、それにも増して多くみられるのが、2語以上からなる複合語の新造である。このような複合語としては、まず第一に核となる語（たとえば、system）に、形容詞的に修飾する語が付加したもの（distributed system など）があげられる。また第二に、最近の英語によくみられるように、名詞の羅列（data communication system など）に過ぎないものも多く見られる。このような複合語は、和訳される場合には漢字の羅列になったり、和訳が定着しない間はカタカナを用いたりしている。

これらの複合語あるいは句はその専門分野での新しい考え方を象徴するジャーゴンであり、文章を翻訳する上でキーとなる場合が多い。専門家の間ではホットな話題であるがために、翻訳時にこれに対し適切な訳語を選択できなかった場合には、専門家にとって意味のとりにくい奇妙な翻訳になってしまったり、初歩的な知識不足として失笑を買う例が多い。

逆に、このような句を翻訳の初期段階に摘出することができれば、処理量が少なくできる可能性があるばかりか、その翻訳結果もきれいになると期待される。

本プロジェクトのなかでも、複合語の専門用語の抽出が重要な位置づけにある。本節では、このプロジェクトの最初の試みとして行った、二つの単語の対の出現頻度分析について述べる。

(2) 処理の概要

複合語の出現を分析する端緒として、今年度は同一文内での用語の同時出現頻度を調べることにした。その処理フローは<図4-4-1>に示す通りである。

まず言葉の定義を行なう。「重要語」とは、たとえばsystemのように、複合語の中核となって句を構成する語のことを意味する。本節で述べる処理では、外部から「重要語」を与えてやり、この語と一緒によく使われる他の語を効果的に探す手法について述べることになる。

今までに論じてきたように、各専門分野ごとに文書中に出現する単語の頻度分析を行うことによって、当該分野で用語として重要な語を抽出することはそれほどむずかしいことではなく、本プロジェクトにおいてもこのことはすでに実証済である。

この重要語をキーとして、これを含む文のなかに同時に出現する他の語との間で単語対を作り、この対の頻度を分析することにより、専門複合語を効果的に抽出しようとするの

がこの節で述べる手法の主眼である。

処理の流れを<図4-4-1>の上から順に説明する。まず、分野ごとのテキストには前処理をほどこし、文単位に分解しておく。また同時に大文字小文字の区別をなくしておく(すべて小文字にする)。

一般に、重要語は複数与えられることになるが、処理の流れの説明のために、ここでは一つだけ与えられたとして説明する。まず、与えられた重要語Xに対し、これを含む文だけを抽出する。次に、この文の中の各単語について、重複を除く。たとえば文中の語をAとする時、同一文中に二つ以上のAという語が出現しても、一つと数えるのである。さて、次に重要語に対して文中の語に対し、

[重要語(X),文中の語(A)]

という対を作成する。このとき、XとAは同じ文中の異なる語である。たとえば、異なり語10語からなる文の中の単語の一つが重要語Xの場合、他の9個の語に対し9の語対が作られる。

ここで、一つの文中に重要語がふたつ存在する場合には、重要語どうしの対は一つしか作られない。たとえば、異なり語10語からなる文に重要語XとYの2語が含まれている場合、aを非重要語として、

[X,a] 8種

[Y,a] 8種

[X,Y] 1種

の計17の対が作られる。(後述する処理結果のなかでは、XとYの対に関しては、XとYのうちソート順で若い単語が左になるような対のみが生成される)

これは、一つの重要語Xにのみ注目して集計する場合には、上例では9種の対([X,a]と[X,Y])を作るのが妥当と考えられる。集計結果の多目的利用を配慮していることからこのような方針となった。すなわち、たくさんの重要語についてのリストをあらかじめ作っておいて、注目したい重要語に関する集計を取りたい場合などの個別要求に容易に対応できるようにするためである。

重要語が名詞の場合には、文章中では単数でも複数でも現れることになる。そこで重要語の探索は単数でも複数でも同時に行うことにした。そして、出現頻度の統計処理をする場合には、単数と複数の相違を吸収し、同一語として計数する方針を採った。

以上のように、単数複数の相違を吸収し、語対を作成したあとで、不要語の除去を行う。まず、いわゆるストップワードを含む対を取り除くわけである。このストップワードのリ

ストには、aやtheなどの冠詞や前置詞などが含まれている。この処理を前の段階で行なわなかった理由は、ストップワードを一概に決めてしまうことができないからである。例えば、情報処理分野には、「AND回路」などという用語がある。したがって、処理の始めの段階でANDはストップワードであるから、との理由で除去してしまうのは得策ではない。語対リストの多目的利用のためには、ここでもまた、ベースとなるリストにはなるべく多様な語対を含ませておくという方針が取られている。

一方、数字だけからなる語など、処理中にどうしても発生してしまうものがある。このように明らかにゴミと判断できる語を含む対を取り除く処理もここで行なっている。これは全体の処理の流れを簡単にするために採った策であり、本来はなるべくはじめの段階で行なうべきものであろう。

こうして作られた語対をソートし、対ごとの出現数を最終的にカウントすることになる。

(3) 処理結果

材料、エレクトロニクス、情報の3分野で行った結果の計数の概要を<表4-4-1>の(1)から(3)に示す。対象となる英語文書の規模(単語数)、ストップワード数(3分野で共通のリストを使用)、重要語数を上側に示し、その下に結果の計数を示した。「重要を含む同時出現語対の総数」とは、同じパターンの対の出現を重複して数えているものである。一方、「語対の異なり数」とは、同じ対のパターンごとに集計したものである。1回しか出現しない語対は、あまり意味のないものと考えられる。この数を最下に示した。2回以上のものの数字は参考までに示したものである。

<表4-4-2>は3分野で共通に使用したストップワードのリストの冒頭部分を示したものである。3分野の重要語のリストは、表4-2-1を参照されたい。

また、<表4-4-3>は、情報分野で20回以上出現した語対を、与えた124語の重要語ごとに頻度順で並べたものの冒頭部分である。この表では、語頭に*を付けることによって重要語であることを表している。

一方、<表4-4-4>は重要語ごとに分類しない場合の頻度順によるリストの先頭部分である。

(4) 考察

以上に述べてきた手法の有効性について検討していきたい。ここでは、3分野のうち、情報の例を取り上げてやや詳細に検討する。

<図4-4-2>は語対の頻度の分布をプロットした一例である。これは異なり数を計数したもので、1回しか出現しないものから何十回も出現するものまでの頻度の変化を直観的に汲み取るために作ってみたものである。一方、これを表にしたものが<表4-4-

5>である。この表の真中の欄「語対の数(異なり)」が<図4-4-2>に対応している。

<図4-4-2>から、頻度の少ないものの出現が圧倒的に多く、頻度の高いものの出現だけを選べば、候補の数を容易に絞ることができることを示している。一方、これを<表4-4-4>で具体的に見ていくと、頻度の高い順に並べて、上から見ていけば、その中に有力な候補が容易に見つかることを示している。また、特定の重要語の使われ方を見たい場合には、表4-4-3のようなソートが有効であると考えられる。これらの結果から、複合語の選択は、頻度の多い順に並べて、その後専門家によるチェックを行なうことにより、極めて容易に複合語の候補を選択することができるといえよう。すなわち、本節で述べた手法は基本的に用語選択に有効であるといえることができる。また、この二つの表からは、重要語どうしの組み合わせが多いことが指摘される。すなわち、単純頻度分布によって、特定分野でよく使われる語を選ぶと、これらの間での組合せの同時出現確率が高いということが推察される。これは、複合語選定を行なう範囲を限定するのにも有効な手段となろう。また、当然のことながら、2語の同時出現を調べることにより、3語以上の語からなる複合語の選択にも利用できる。

一方、ストップワードの選択に考慮すべき点が多いことが問題点として指摘できる。特に、科学技術論文でよく使う語法をどのように扱うかも問題である。たとえば、*based*、*conventional*などの使い方である。これらはストップワードとして取り除きたい場合と、複合語の構成要素として残しておきたい場合が相半ばするような単語である。ストップワードをさらに広範囲に考えると、一般語の取り扱いの問題になる。例えば、*large scale integration*のような複合語もある。つまりいたずらに形容詞の *large*を取り除くことはできない場合の典型である。

このような場合にも、本手法の有効性は、*integration*との同時出現をみることにより *scale*との組合せが多いことが判明し、その結果、専門家のチェックにより *large scale integration*が選択されるという順に選択過程を進めていくことが可能であり、次善の方策になっているということもできよう。

一層積極的また現実的には、既存の複合語辞書のなかにある既定の複合語をあらかじめ除外するなどのふるい操作をかけてやることにより、さらに候補数を削減することもできる。系統的、段階的な用語選定手順の策定を図ることが肝要であって、このような手順によって、選択作業が大幅に簡略化でき、軽負荷にすることが可能であると期待される。今後の検討事項としては、まず同一文という区切りの中での同時出現から、フレーズ内での同時出現を考えるようにすべきであろう。このようにすることで、計数すべき対の数を大きく減らすことができると期待される。ただし、フレーズの区切りをどのようにするかについては検討の余地が大きい。そのための有効な手法の開発が必要であろう。また、今回は単数、複数の扱いを便宜的に行なっていたが、今後は辞書を整備して統一的行うことが望まれる。

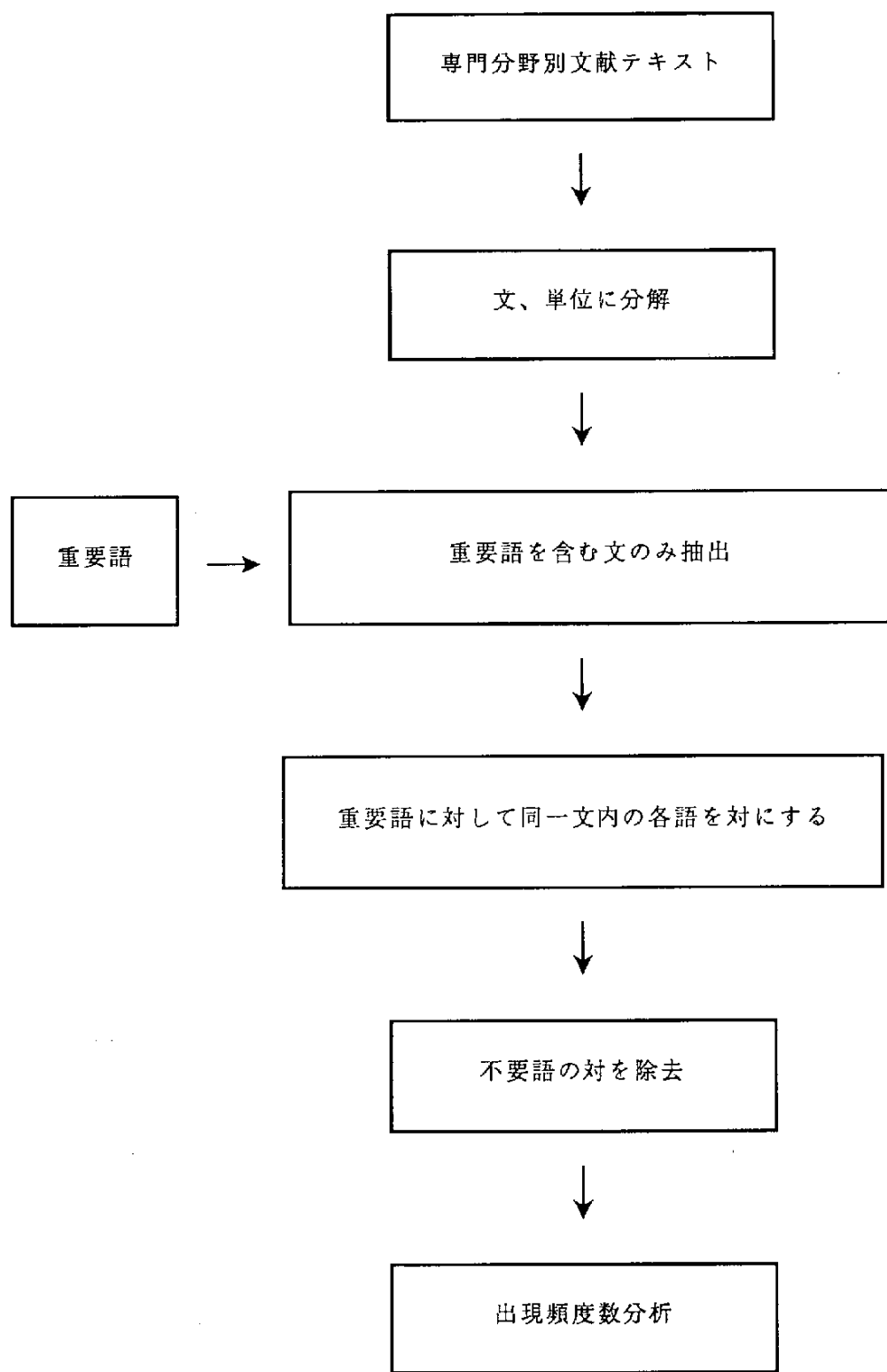


図 4 - 4 - 1 同時出現頻度の分析処理

表 4 - 4 - 1 (1) 材料分野の同時出現頻度数分析結果

元のテキストファイル	158,109語
重要語数	168語
STOP ワード*	283語
重要語を含む	170,410対
同時出現語対の総数	
語対の異なり数	85,454対
2 回以上出現する語対の総数	113,338対
2 回以上出現する語対の異なり数	28,382対
*ストップワードは他の分野と同じ	

表 4 - 4 - 1 (2) エレクトロニクス分野の同時出現頻度数分析結果

元のテキストファイル	161,241語
重要語数	127語
重要語を含む	194,831対
同時出現語対の総数	
語対の異なり数	91,560対
2 回以上出現する語対の総数	134,900対
2 回以上出現する語対の異なり数	31,629対
(一回しか出現しない語数)	59,931対

表 4 - 4 - 1 (3) 情報分野の同時出現頻度数分析結果

元のテキストファイル	216,276語
重要語数	124語
STOP ワード*	283語
重要語を含む	232,378対
同時出現語対の総数	
語対の異なり数	103,140対
2 回以上出現する語対の総数	167,414対
2 回以上出現する語対の異なり数	38,176対
(一回しか出現しない語数)	59,931対

表 4 - 4 - 2 ストップワード (一部)

a	any	both
across	anybody	but
affect	anyone	by
after	approximately	can
against	are	cannot
all	around	central
allow	as	closely
allows	at	.
almost	be	.
along	because	.
already	before	.
also	behind	.
am	being	
among	belong	
and	beside	
another	between	

表4-4-3 同時出現語対リスト (情報分野) 頻度とアルファベット順 (一部)

頻度	語 対	頻度	語 対
30	*access *system	22	*application *software
24	*access *control	22	*application paper
16	*access *network	22	*application results
15	*access *data	20	*application *control
15	*access *memory	20	*application *environment
22	*algorithm *network	20	*application *program
22	*algorithm *system	20	*application developed
20	*algorithm based	20	*application field
18	*algorithm paper	18	*application *circuit
16	*algorithm *image	18	*application *parallel
15	*algorithm *data	17	*application *problem
15	*algorithm *parallel	17	*application examples
15	*algorithm *problem	17	*application future
46	*analysis *system	16	*application *service
25	*analysis based	16	*application *transmission
24	*analysis *image	16	*application possible
23	*analysis *processing	15	*application *business
22	*analysis paper	15	*application *operation
18	*analysis characteristics	15	*application purpose
17	*analysis *control	15	*application type
17	*analysis model	35	*architecture *system
16	*analysis *network	19	*architecture *processing
15	*analysis *data	17	*architecture *computer
15	*analysis *problem	16	*architecture *parallel
15	*analysis structure	15	*architecture *function
18	*antenna *satellite	55	*atm *network
127	*application *system	39	*atm *system
55	*application *processing	37	*atm *transmission
46	*application based	36	*atm cell
40	*application *communication	27	*atm *isdn
37	*application *data	25	*atm *speed
36	*application *image	23	*atm *control
34	*application *function	21	*atm *function
33	*application *network	21	*atm *switch
31	*application *computer	21	*atm exchange
29	*application development	18	*atm *information
28	*application *optical	18	*atm *problem
27	*application *speed	18	*atm mode
25	*application report	17	*atm *communication
24	*application practical	17	*atm report
23	*application base	16	*atm *service
23	*application technology	16	*atm developed
22	*application *information	16	*atm technology

表 4 - 4 - 4 同時出現語対リスト (情報分野) 頻度順 (一部)

頻度	語 対	頻度	語 対
230	*processing *system	75	*software *system
206	*function *system	75	*system base
203	*communication *system	74	*computer *processing
172	*control *system	71	*image *information
169	*data *system	71	*digital *system
164	*network *system	69	*control *function
163	*information *system	69	*knowledge *system
162	*computer *system	69	*performance *system
153	*system based	69	*system support
151	*system developed	67	*function *network
128	*system paper	66	*optical *transmission
127	*application *system	65	*information *processing
125	*image *system	65	*processor *system
123	*parallel *processing	64	*data *speed
121	*system *transmission	64	*system future
116	*speed *system	64	*scale large
114	*system development	63	*input *output
111	*communication *network	63	*environment *system
111	*problem *system	63	*system construction
107	*operation *system	62	*level *system
106	*computer *personal	61	*data *network
104	*system type	61	*processing based
103	*service *system	60	*control *processing
95	*network *neural	60	*system large
94	*data *image	59	*processing *processor
94	*optical *system	57	*function based
93	*data *processing	57	*system conventional
92	*communication *service	56	*control based
92	*system new	56	*system model
91	*image *processing	55	*data *function
91	*system design	55	*atm *network
90	*processing *speed	55	*application *processing
84	*signal *system	55	*isdn *service
83	*function *processing	55	*system *terminal
83	*system *system	55	*system language
83	*system report	55	*system line
82	*fiber *optical	55	*system necessary
80	*parallel *system	55	*system technology
79	*data base	54	*communication *information
79	*system multi	54	*processing *signal
78	*information *network	54	*communication *speed
77	*communication *satellite	54	*integrated *system
77	*network *service	52	*communication *control

表 4 - 4 - 5 語対の出現頻度分布

出現頻度	語対の数	対の総数
1回	64,964	232,378
2回	17,571	35,142
3回	7,437	22,311
4回	3,915	15,660
5回	2,349	11,745
6回	1,534	9,204
7回	1,067	7,469
8回	829	6,632
9回	600	5,400
10回	455	4,550
11回	322	3,652
12回	243	2,916
13回	245	3,185
14回	168	2,352
15回	150	2,250
16回	131	2,096
17回	106	1,802
18回	78	1,404
19回	81	1,539
20～24回	61.4 (平均)	
25～29回	34.8 (平均)	
30～34回	15.4 (平均)	
35～39回	12.8 (平均)	
40回以上		

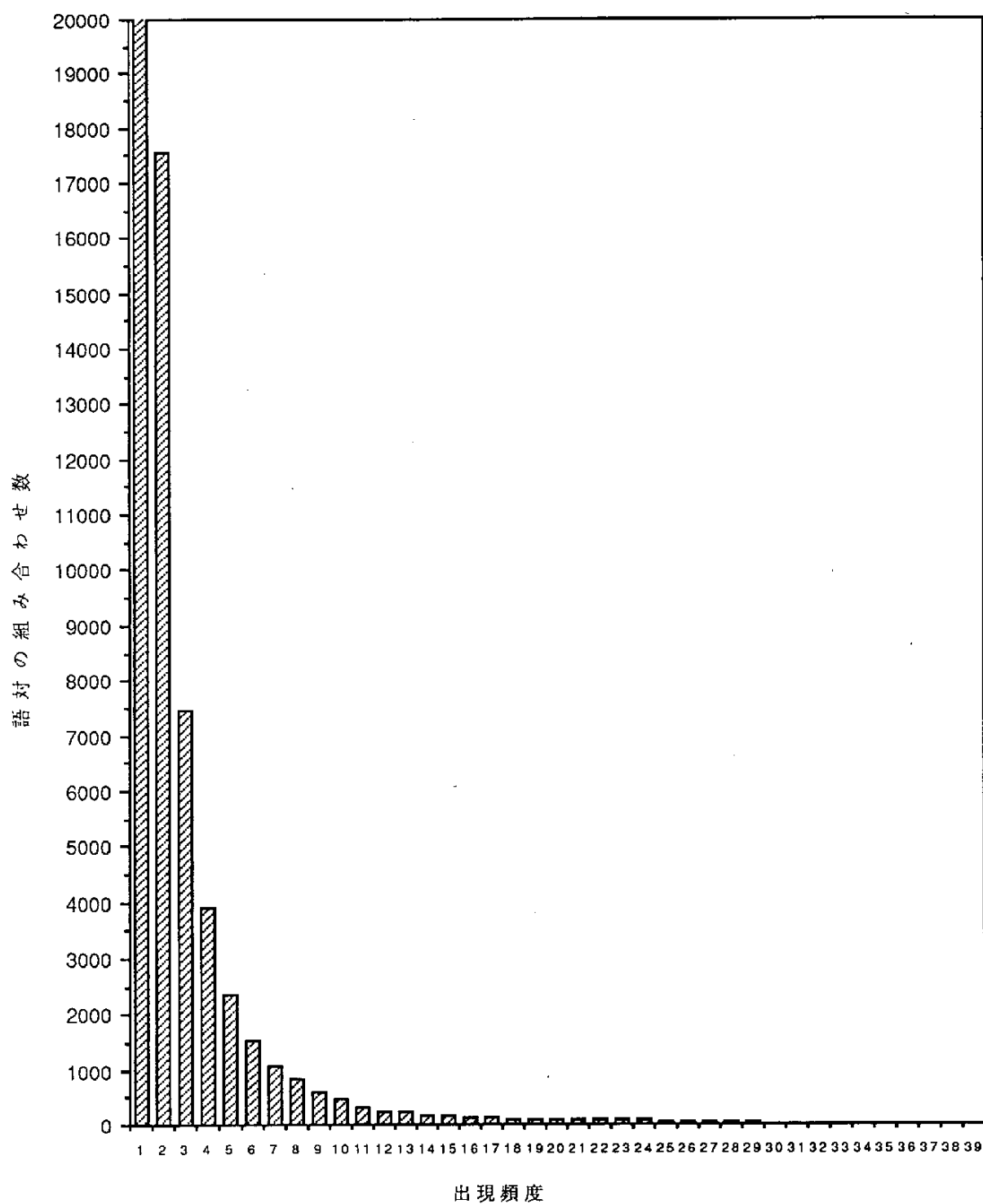


図442 同時出現頻度分布(情報分野)

4. 5 出現頻度の時系列変動分析

科学技術の各分野は、程度の差こそあれ、日進月歩の発展を遂げている。これは、いいかえれば、科学技術各分野における当面の課題、ホットなトピックが逐次的に入れ替わってゆくということでもあるが、主題のこうした時代的推移は、各時期の論文に現われる語彙の推移としても観察されるはずである。このような専門用語の「はやり・廃り」現象の把握には、使用語彙のかなり長期間に亙る集積が必要である。

そこで、本調査研究では、米国光学会の累積索引誌"Optics Index"に収載された論文標題中の用語の使用頻度の時系列的変動を、1975年～1989年の15年間を5年ずつの3期に分けて、統計することにした。これは、この研究分野で最も権威ある雑誌に掲載された論文の標題の用語を調査対象にすることになり、斯界の中心テーマの時代的な推移を効果的に反映した統計が、得られるものと考えられる（なお、第1期（1975～1979）については、累積索引誌に依らず、原学会誌である"Applied Optics"と"Journal of the Optical Society of America"各号の目次から、直接論文標題を入力して、調査対象とした）。

（1）専門用語の期別出現頻度統計

第1期（1975～79）、第2期（1980～85）、第3期（1985～89）の3期各々における頻出用語は、＜表4-5-1＞に掲げるとおりであった。

（2）時系列変動分析

前掲表にみられる各用語について、各期における頻度順位の推移をトレースすることにより、この15年間において、次第に、あるいは急速に使用率の高まってきたもの、逆にあまり使われなくなってきたものなど、使用度合変動のパターンを描くことができる。3期の区分で統計しているので、原則的には、

- 1) 3期ともほぼ同一の頻度順位を維持している用語（定常型）、
- 2) 第1期から2期、3期と次第に順位を上げているもの（増加型）、
- 3) その逆に順位を下げてきているもの（減少型）、
- 4) 第1期から2期へと順位を上げた後、3期では再び順位を下げてきているもの（山型）、
- 5) この逆に第1期から2期への落込みを3期で回復しているもの（谷型）、

といった変動パターンが想定される。

そこで、前表から上述のような5種類の順位変動パターンに合致するとみられる用語の例を抜きだして、リストしたものが＜表4-5-2＞である。こうした変動の実態的な意味解釈については、光学分野専門家による、光学研究のここ15年間の歩みを背景とした

表 4 - 5 - 1 専門用語の期別出現頻度統計

第 1 期(1975-1979)			第 2 期(1980-84)			第 3 期(1985-89)		
	用語	頻度数		用語	頻度数		用語	頻度数
1	optical	3,797		optical	5,053		optical	8,846
2	laser	3,179		laser	3,610		laser	6,158
3	TE	1,369		measurements	2,092		fiber	2,150
4	ET	1,223		fiber	1,529		effects	2,011
5	optics	993		effects	1,130		light	1,905
6	image	935		scattering	1,126		phase	1,771
7	infrared	912		light	1,099		beam	1,698
8	spectroscopy	888		beam	871		scattering	1,529
9	light	859		analysis	848		analysis	1,385
10	scattering	801		absorption	838		waveguides	1,373
11	fiber	793		method	838		image	1,310
12	effects	708		lens	820		pulses	1,288
13	waveguides	704		image	813		spectroscopy	1,279
14	atmospheric	662		spectroscopy	802		nonlinear	1,278
15	beam	658		surface	776		surface	1,237
16	surface	623		AO	737		grating	1,112
17	analysis	621		infrared	696		lens	1,023
18	lens	605		waveguides	675		AO	1,004
19	absorption	587		optics	667		theory	930
20	radiation	563		phase	641		filters	928
21	properties	538		gratings	627		films	926
22	applications	534		technique	621		mode	920
23	wave	523		application	618		single-mode	918
24	index	491		theory	603		crystal	902
25	Conference	489		films	595		infrared	900
26	gratings	481		atmospheric	585		technique	898
27	theory	467		radiation	583		applications	873
28	films	463		properties	573		absorption	859
29	holographic	460		Raman	563		spatial	858
30	processing	448		holographic	541		properties	842
31	technique	433		detection	538		generation	832
32	speckle	427		pulse	504		coherent	825
33	imaging	414		design	492		field	819
34	spectral	382		coherent	471		Raman	817
35	diffraction	362		particles	468		imaging	800
36	coherent	359		mirror	461		polarization	787
37	design	356		wavelength	460		optics	766
38	materials	356		imaging	455		device	764
39	interferometry	354		media	448		frequency	762
40	phase	353		single-mode	446		detection	757
41	aerosol	351		field	441		holographic	751

表 4 - 5 - 1 専門用語の期別出現頻度統計 (続き)

第1期(1975-1979)			第2期(1980-84)			第3期(1985-89)		
	用語	頻度数		用語	頻度数		用語	頻度数
42	mode	343		speckle	429		modulation	746
43	detection	340		filter	425		semiconductor	745
44	crystals	339		function	408		interferometer	736
45	source	338		interferometer	408		sensor	725
46	Fourier	336		polarization	407		mixing	710
47	data	333		nonlinear	406		modulator	708
48	color	332		device	400		model	702
49	refractive	325		spectra	396		array	690
50	University	323		lidar	386		transmission	686
51	temperature	321		diffraction	385		propagation	684
52	mirrors	317		spatial	381		diode	682
53	Raman	314		processing	378		function	678
54	Reported	313		source	377		design	666
55	spatial	309		spectral	369		wavelength	662
56	energy	307		temperature	367		photorefractive	660
57	holograms	307		aerosol	358		radiation	645
58	filter	303		determination	354		temperature	632
59	function	303		color	353		fiber-optic	630
60	polarization	303		data	353		diffraction	608
61	propagation	301		transmission	342		spectral	595
62	ultraviolet	301		index	341		coupler	589
63	distribution	298		thin	337		index	582
64	holography	293		distribution	330		noise	579
65	interferometer	293		line	325		atmospheric	568
66	particle	292		frequency	317		wave	568
67	field	291		crystals	315		line	561
68	spectra	286		interferometry	314		source	555
69	device	282		materials	313		mirror	544
70	wavelength	281		elements	312		interferometry	539
71	pulse	276		reflection	308		thin	536
72	profile	273		pattern	307		processing	533
73	transmission	272		aberration	304		coupling	527
74	lines	264		propagation	303		x-ray	523
75	spectrum	264		remote	302		performance	523
76	patterns	260		signal	302		structure	513
77	thin	255		mode	300		dynamic	513
78	atmosphere	253		intensity	295		materials	510
79	dielectric	251		characteristics	294		media	504
80	x-ray	246		glass	294		glass	503
81	integrated	238		mixing	292		fluorescence	502
82	plasma	236		Fourier	292		characteristics	498

表 4 - 5 - 1 専門用語の期別出現頻度統計 (続き)

第1期(1975-1979)			第2期(1980-84)		第3期(1985-89)	
	用語	頻度数	用語	頻度数	用語	頻度数
83	telescope	233	resonator	286	liquid	493
84	resolution	231	model	285	reflection	490
85	remote	229	fluorescence	284	signal	474
86	coatings	227	wave	283	quantum	472
87	gas	224	profile	276	dye	471
88	model	220	noise	275	resonator	468
89	aperture	218	tunable	275	spectra	467
90	Information	218	coupling	274	intensity	467
91	power	218	scanning	274	pattern	464
92	glass	217	coefficients	269	ring	452
93	communication	216	dielectric	266	tunable	451
94	detector	215	dye	265	speckle	449
95	structure	213	generation	262	lidar	448
96	transform	213	diode	257	four-wave	442
97	water	212	fiber-optic	256	dielectric	436
98	reflection	211	waves	256	integrated	436
99	characteristics	209	heterodyne	255	multiple	436
100	CO2	203	measuring	253	power	435
101	coefficients	203	x-ray	252	dispersion	433
102	tunable	202	semiconductor	245	correlation	433
103	Symposium	200	transitions	244	waves	431
104	lidar	198	structure	242	scanning	416
105	liquid	198	ultraviolet	240	interferometric	413
106	performance	193	performance	238	based	405
107	visual	192	sensor	235	elements	405
108	objects	191	interferometric	233	profiles	405
109	vapor	190	ring	232	solution	398
110	frequency	189	detector	229	medium	397
111	measuring	189	reflectance	229	detector	396
112	display	188	array	228	determination	394
113	nonlinear	185	IR	228	particle	392
114	experiments	185	emission	226	transform	389
115	cell	183	modulation	226	distribution	386
116	meeting	182	spectrometer	226	heterodyne	386
117	Vision	180	sensing	223	picosecond	385
118	resonators	179	apparatus	222	single	382
119	signal	177	transform	222	holograms	382
120	single	177	water	222	digital	381
121	state	176	CO2	221	stimulated	380
122	Electronic	175	atomic	220	experiment	379
123	array	175	object	216	Experimental	377

詳細な分析を待つ必要があるが、ともあれ、相当な順位の変動が観察されることは確かである。

新語の出現といった、いわば「質的変動」のみならず、ここにみられるような使用頻度の変化という「量的変動」も、辞書の維持管理にとっては重要な事象と考える必要がある。この場合、英文単語としては従来から常用語として従来から用いられており、従って常用語としての一応の和訳が与えられている語であっても、にわかに専門用語としての用法が現れ、これに対しては、常用語訳とは別種の訳語を当てなければならないといった事例も多いと考えられるからである。このようなとき、昨今では、漢訳造語が考案されることは少なく、多くの場合、単に原語のカタカナでの読み下しになるだろうが、それにしても、専門辞書側の対応は必要になるわけである。従って、ここでの使用頻度の時系列調査は、使用頻度の経常的な監視が、専門辞書の維持管理にとって重要であるという点について、具体的事例を与えるものとみることができであろう。

表 4 - 5 - 2 時系列変動分析パターン別用語例

変動パターン	用語の例 (第1期順位、第2期順位、第3期順位)
定常型	optical(1,1,1) laser(2,2,2) surface(16,15,15)
増加型	fiber(11,4,3) nonlinear(113,47,14) array(123,112,49)
減少型	radiation(20,27,57) optics(5,14,37) atmospheric(14,26,65)
山 型	scattering(10,6,8) lens(18,12,17) absorption(19,10,28)
谷 型	mode(42,77,22) waveguides(13,18,10) image(6,13,11)

5. 複合専門語抽出方式の研究

5. 1 はじめに

学術用語は絶えず変化する。時代の変遷とともに、研究分野自体も変わるし、また分野内の研究の進展により絶えず新しい用語が作られる。それに合わせて専門用語辞書もメンテナンスの努力を続けないと、その有効性は時間とともに減少することになる。

新しい学術用語はまず研究論文の中に現れる。用語辞書の保守のためには、絶えず関連分野の論文に目を光らせ、新語として定着したものがあつたらそれを辞書に加えて行けばよい。

しかし、生の論文を読むのでは、用語の抽出方法としてはいかにも効率が悪い。また、新しい用語が論文の中に出現した場合、その前後の分脈に埋没し、それが新語であることを見逃してしまう危険もある。そこで論文を計算機処理して、まず新語の候補のリストを作成し、それを専門家のチェックにゆだねる方式をとれば望ましい。

5. 2 チェックリスト生成プログラム

上記のような目標からは、次のような機能を持つコンピュータプログラムを作成することが目標になる。論文（印刷物なら、それを光学文字読み取り機で機械可読にしたもの）を入力すると、新しい専門用語らしきものの候補リストを出力するプログラムである。つまり、一般用語（もしそのような定義ができれば）は通過を阻止し、専門用語（学術用語）らしきものだけ通過させるような篩（フィルタ）を作ることと等しい。このフィルタは次のような特性をもつ必要がある。

- 1) 一般用語は阻止し、学術用語だけを通過させる。
- 2) 学術用語はなるべく100%近く通過させる。
- 3) 学術用語は一語の単語からなるとは限らず、通常は連語である。この連語単位の用語を抽出できる。

1) の性質は目的のフィルタプログラムのいちばん重要な性質である。しかし、それにもかかわらず、出力には最終的に非専門用語と分類されるような用語が混じることも避けられない。これは信号理論でいうところの雑音である。フィルタプログラムはなるべく雑音の通過を阻止する。しかるに、やむをえず出力に雑音が混じってしまうことを、このフィルタプログラムの「第1種の過誤」と呼ぶ。

第1種の過誤を少なくするため、フィルタの通過性を絞ると、学術用語と認められるものまで阻止するようになってしまう。これはチェックリストを作成するプログラムとして

は別の意味で具合が悪い。そこで、本来の学術用語を、フィルタで阻止してしまう不具合を、「第2種の過誤」と呼ぶことにする。第1種と2種の過誤は一般にトレードオフの関係になり、フィルタの設計は注意して行わなければならない。

学術用語は一般に連語である。したがってフィルタも、基本的に、原論文から連語を抽出するような構造になっていなければならない。しかし、文章の中の単語の連系から、用語として意味をもちうる単位を切り出すことは、（文章の意味に立ち入らないようなプログラムにしようと考えると）困難な目標である。

ここで作成しようとしているフィルタプログラムは、文章の意味には立ち入らないプログラムでありたい。目的は低コストで新専門用語を抽出することであり、機械翻訳プログラムを作成することではないからである。その意味では、このフィルタプログラムは、第1種や2種の過誤を回避しながらも、簡便に、そして効率よく作成するのが目標である。混乱を避けるために次のことに注意しておく。このプログラムは専門用語を抽出する機能をもつが、一方で既知の専門用語は抽出してはいけない。既存のものは新用語としてのチェックリストに入れる必要はなく、通過を阻止しなければならない。既存の用語については、一般用語とともに辞書ができてるのが普通である。このプログラムでは辞書を活用し、既知用語の通過を阻止するとともに、その出現を文章の区切り単位として活用できるようにする。

5. 3 フィルタプログラムの構造

学術用語は一般に連語となるが、無条件で長い連語を抽出することもできない。そこで、今回は便宜的に4語までの連語から、用語を抽出することにする。文章を任意の位置で区切り、そこから1語、2語、3語、及び4語を取り出して新専門用語の候補とする。これがチェックリスト作成のプログラムとして最も簡便な方式だが、一方で各単語を重複してリストするため、リストの総語数は原論文より増えてしまう。

倍率は、

$$1+2+3+4=10$$

で、約10倍になる。（同一の用語の出現を削除する、また論文の末尾ではとり出せる連語が減る、などのため、一般には10倍よりやや少なくなる。）単語連結で増加したリストのエントリーが、最終的に雑音となるもので、第1種の過誤を減少させるためには不必要な連結はなるべく避けなければならない。たとえば次のような文章を考えてみる。

As an alternative model to simulate the static behavior of quantum transport, the transmission probability method is known well. Because of this spread of the distribution function, the average energy of electrons becomes higher.

全部で34語からなる。ここから無条件に4語までの連結を作成すると、

.
.
.
.
function
function the average
function the average energy
higher
is
is known
is known well
is known well Because
.
.
.

のようになり、リストは124エントリー、全314語という量になる。ほとんどが専門用語としては雑音なの言うまでもない。しかし、もとの文章の構造に着目すれば不必要な単語連結はかなり減らすことができる。まず、文章にはピリオドやコンマといったパンクチュエーションがある。一つの専門用語が、パンクチュエーションをまたいで存在することはない。そこで、パンクチュエーションに着目し、それに遭遇したら連語作成を停止すれば、雑音を減らすことができる。また、"because of"などの慣用句は通常一つの単位として文章中に存在する。またこれが専門用語となったり、その一部を形成することはない。だから慣用句の一覧表があれば、それに注目して精度の高い文章区切りができ、不必要な連語作成を避けられる。"static behavior"というのは専門用語かもしれないが、"static behavior of"という用語は存在しない。それは"of"は前置詞という文法上の役割をもち、後続の名詞（句）と連結して初めて意味を持つためだ。もし上記のような文法知識をえられれば、それだけ連語作成の精度は向上する。"distribution function"（分布関数）は専門用語ではあるが、おそらく既知のもので、新リストに載せる必要はない。リストを作るときはこれは既知語の辞書に照らして削除するようにすべきだが、それにとどまらず、（文章はここで切れるわけだから）連語生成の区切りとしても活用されなければならない。もし一般用語の辞書も得られれば、それも上記と同様に利用することができる。以上のような考察をもとに、複合専門用語リスト作成のフィルタプログラムとして、＜図5-1＞のようなステップを提案する。

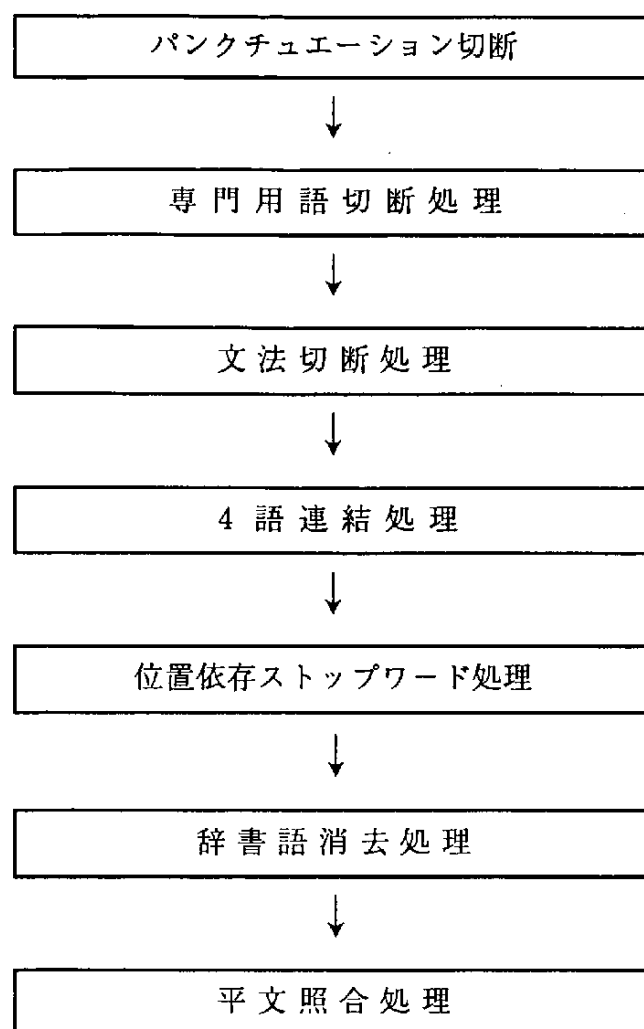


図 5 - 1 フィルタプログラムの構造

alternative model	known well
alternative model to simulate	model to simulate
average energy of electrons	of electrons
becomes	of electrons becomes
behavior of quantum	of quantum
behavior of quantum transport	of quantum transport
electrons	quantum transport
electrons becomes	static behavior
energy of electrons	static behavior of quantum
energy of electrons becomes	to simulate

図 5 - 2 専門用語候補リスト

5. 4 各ステップの機能

(1) パンクチュエーション切断

ピリオドやセミコロンは強い区切りであり、それをまたいで用語が存在することはない。しかしコンマは少し弱い意味になる。また、文章の中で突然キャピタライズされた（大文字になった）用語が出てきても、弱いながらそこで文章は切れているものと考えられる。パンクチュエーション切断はそのようなことに配慮し、文章の各部に（等級入りで）区切り記号を入れる。またこのステップを通過すると、いわゆる記号文字は（等級つき区切り記号に変換され）テキストから削除される。

(2) 専門用語切断処理

既知の専門用語（最終的には出力リストから削除する）は、テキストの区切りとしても貴重な情報である。そこで与えられた専門用語辞書をもとに、テキストを切断する。ただ、1ワードの用語までテキスト区切りとすると、それを要素として含む専門用語が分解されてしまう。実験の結果、2ワード以上の長さの専門用語が更に複合して、別の専門用語となることはない、との経験則を得、切断のための既知専門用語は2ワード以上からなるものに限っている。

(3) 文法切断処理

限られたものながら、英文の品詞および文法の知識をもとにテキストを分割する。品詞としては冠詞、前置詞、接続詞、代名詞、be動詞、助動詞、および一般動詞を登録し、簡単な文法を与えて、テキスト中にそれに該当するパターンが現れたら文章を切断し、かつそのパターンをテキストから削除する。前置詞としてはin, out, onなど20種、接続詞にはor, but, thusなど22種を登録してある。andも接続詞であるが、これを成分として含む用語は多く、切断のきっかけとしては不適当なのでこの接続詞リストには入れていない。このように、品詞のリストは文法的な網羅性より、専門用語の切断処理というここでの目的に照らして作成しなければならない。特に難しいのは一般動詞である。動詞には活用があり、その変化を考慮したパターンマッチはできないので、原形、3人称形、過去形をすべて登録している。すべての動詞は尽くせないので、take, give, getなど論文によく現れるものを選んでいく。しかしgrow, centerなどは名詞として専門用語に含まれることもあるので、外しておかねばならない。切断（そして削除）のための文法は、次のようなパターンである。

<be動詞>

<be動詞><一般動詞>

<代名詞>

<一般動詞> <前置詞>

<接続詞>

<接続詞> <前置詞>

<助動詞>

<冠詞>

<助動詞><動詞>

<助動詞><動詞><前置詞>

<前置詞><冠詞>

<前置詞><任意の一語> <前置詞>

<前置詞> <冠詞> <任意の一語> <前置詞>

なお、"instead of"などの慣用句の区切り、削除も同様の処理のできるので、本処理の中で行っている。

(4) 4語連結処理

以上の処理（前処理）を済ませたあと、1語、2語、3語、4語の連結をすべての位置で作成する。ただし、前処理で区切りと判断された位置をまたいでの単語連結は行わない。前処理で多くの雑音は除去されているが、なお精度を上げるため以下のような後処理を行う。

(5) 位置依存ストップワード処理

たとえば形容詞や前置詞で終わる学術用語はない。そこで、上記の連結処理で得られた用語候補のうちから、このようなもの、つまり特定の単語を特定の位置に含むものを消去する。ただし、これは文法知識の形式では指示しない。約300語ほどの、いわゆるストップワードのリストと、連結処理の結果、そのワードが語頭、語中、語尾のいずれの位置に来たとき（連語全体を）消去すべきかの知識の形式で指示する。

(6) 辞書語消去処理

連語処理の結果が既知のことば、すなわち一般語辞書や専門語辞書に一致しているものを消去する。

(7) 平文照合処理

上記の処理のうちほとんどは与えられた文法知識によるもので、プログラマが努力してプログラムの改良を行わないと能力は向上しない。辞書語消去については将来辞書が拡充されれば精度は上がるが、それにはやはり多くのコストがかかる。そこで、より簡便な学習の結果、プログラムの精度を上げるようなものとして本処理がある。すなわち英文プレイボーイ誌のような、おそらく文章中に専門用語を含まないであろうと思われる文章を、上記のすべての処理を通して、そこから用語リストを作っておく。そして、論文について専門用語抽出処理を行った時、最後にプレイボーイの用語リストと照合し、一致するものを削除すれば、さらに精度をあげることが期待できる。これはあまり効率のよいフィルタリングではないが、機械的な学習だけで精度の向上をはかれるのが利点である。

5. 5 処理結果

3で例に挙げた文章を以上のフィルタを通過させると、次のような専門用語候補リストを得る。20エントリ、53ワードであり、機械的に作った連語リストに比べると雑音は語数で約1/6に減っている(<図5-2>参照)。もし電気のフィルタにたとえて、その能力を $-20\log_{10}x$ で表現できるとすると、全体で15.3dBの減衰率のフィルタになっている。

より現実的な文章として、太陽電池の材質についての論文を光学文字読み取り機で機械可読にしたものを処理してみる。これは読み取り誤りもそのまま、特に訂正処理をしていないものであり、もともと性質の悪い雑音を多く含んでいる。原文は15,780ワードからなる。(その一部は、読み取りの際の誤りに起因する雑音をワードと数えたものである。)これを無条件に連結処理すると110,206ワードのリスト(37,969エントリ)になるが、これがフィルタの性能を見るうえでの基準となる。結果は23,687ワード(9,792エントリ)となり、13.3dBの能力をもつ。なお、処理の各ステップは<図5-3>のような効果を發揮している。一連の動作の中で各ステップは特定の機能を持つため、単純な比較はできないが、文法切断処理の効果が大きい。

5. 6 第2種の過誤

これまではフィルタの特性として第1種の過誤、すなわちどれだけ雑音を除去できるかに注目して論じてきた。しかし第2種の過誤についても考察しておかなければならない。

そこで、既知の専門用語辞書をテキスト入力として文法切断処理を通過させ、その何割が切断(ないし消去)されてしまうかで、第2種の過誤の大まかな割合を調べておく。

ここでサンプルに使用した辞書は、文部省の各分野の学術用語辞書を中心に、すべてで118,538エントリ of 用語をもつものである。これに文法切断を行うと、そのうち812エン

トリが切断ないし完全消去の影響をうけた。約0.68%である。この結果から第2種の過誤の割合については、サンプルの英文論文を与えてその中の新専門用語を見過ごす危険率は1%弱であると推定できる。

<図5-4>に影響された用語のリスト(部分)を示す。<>の中が、フィルタプログラムによって専門用語らしからぬ言い回しと判定された位置である。もともとこれらは専門用語としての適合性に問題のあるものが多い。なお、完全に消去される用語は次の4語である。

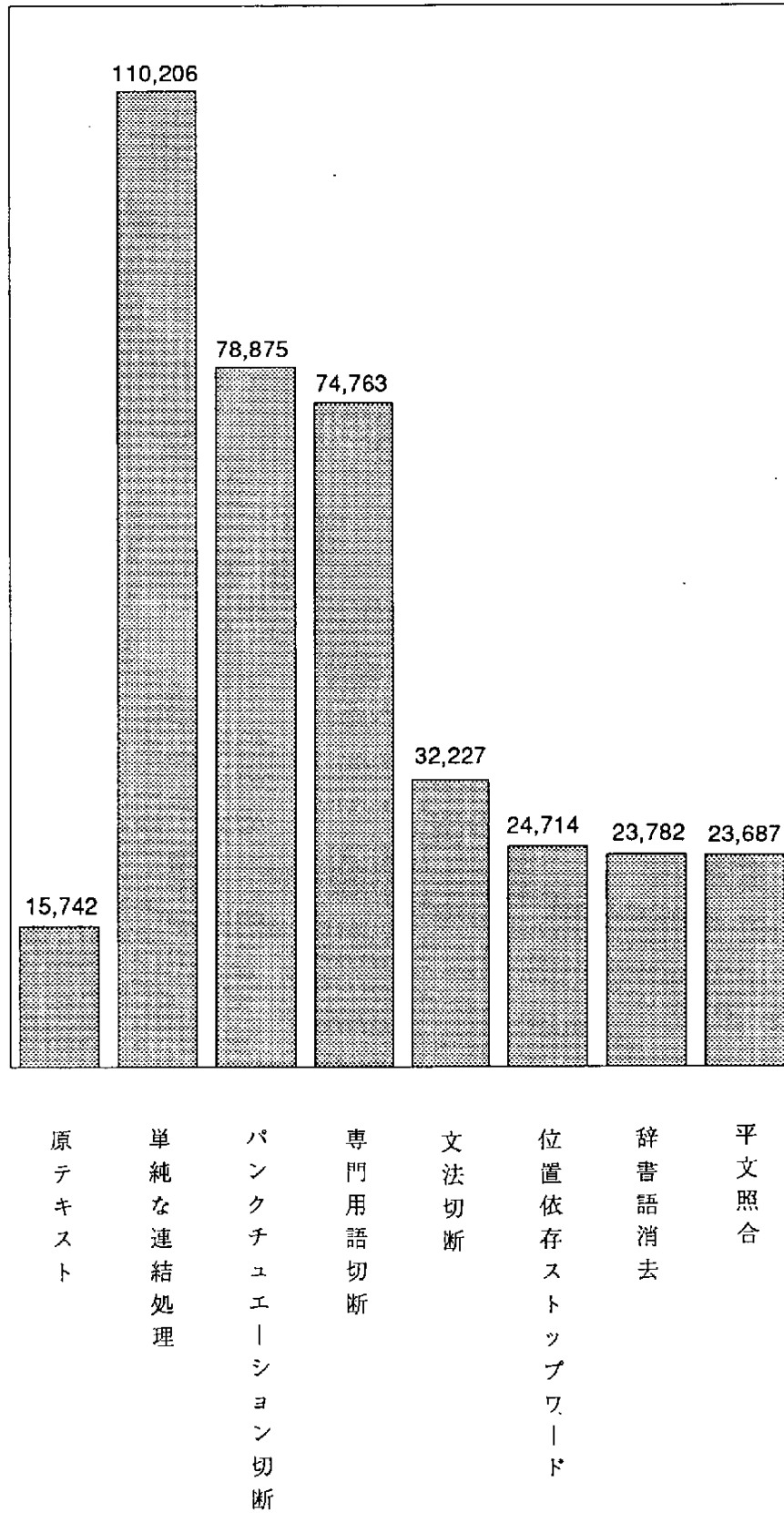
can	缶
come along	カムアロング
on sale at	発売中
show through	透き通し

本方式は第2種の過誤に対して十分により特性を持つものである。

5. 7 新専門用語の抽出

これまでの方法では、用語の出現頻度やそのパターンなどの情報は使用してこなかった。これは単純に字面だけの処理でどれだけの精度を得られるか、調べたかったからで、結果として各処理ステップごとにフィルタとみなした場合の減衰率を得ることができた。しかし、最終的には他の手法、すなわち用語の共出現頻度や時系列を考慮した出現パターンとも組み合わせて使用することで、より精度の向上を図れると考える。

図5-3 フィルタ各ステップの効果



18liter metal <can>	18リットル缶
Commissariat <a> l'Energie Atomique	フランス原子力庁
Committee <on the Safety of> Nuclear Installations	原子力施設安全委員会
Limits <of Error on> Material Unaccounted For	不明物質量の誤差限界
PCT measurement <on the> virgin metal condition	活性化前原点紡
Proper Water <in the> Japan Sea	日本海固有冷水
Rules <of the> Roads	海上衝突予防紡
Treaty <on the Non-proliferation of> Nuclear Weapons	核兵器の不拡散に関する条約
United Nations Scientific Committee <on the Effects of> Atomic Radiation	原子放射線の影響に関する国連科学委員会
<a> cathode	陰極
<a> posteriori	事後
<a> posteriori probability	事後確率
<a> priori	事前
<a> priori probability	事前確率
about to <be> published	近刊
<above the> throttle valve entry EGR system	絞り弁上流循環式EGR
acceleration <of melting of> snow	融雪促進
activation <of a> cathode	陰極の活性化
actual throat <of a> fillet weld	隅肉溶接の実際のど厚
adhesive transfer <when> unwinding	のりはがれ
adjustment <of curve by> string method	糸張式曲線整正紡
afterglow <of a> luminescent screen	けい光面の残光
age <of the> moon	月齢
ageing <can>	老成缶
aids <for the> handicapped	H3111773
air layer near <the> ground	接地気層
aisle <of the> stack-room	書庫内通路
all <or> none principle	全か無かの紡則
all <that> has appeared	既刊分
all <that> <has been> published	既刊分
allot <the> call number	請求番号を配当する
allot <the> press-mark	書架記号を配当する
allotting <the> call number	請求番号配当
allotting <the> press-mark	書架記号配当
allowable limits <of vibration to> human body	人体振動許容限界
allowance <for expansion of> stock	書庫拡張敷地
allowance <for expansion of> <the> library	図書館拡張敷地
allowance <for growth of> stock	書庫拡張敷地
ambulance <or> vehicle equipment	車載用機器
amplitude response modulation <of a> camera tube	撮像管の振幅変調度
angle <of lead in>	食付き部の角
angle <of rotation of> joint	節点回転角
angle <of rotation of> member	部材回転角
angular range <of the> view	視界
anode segment <of a> magnetron	マグネトロンの陽極片
anode strap <of a> magnetron	マグネトロンの均圧環

図 5 - 4 既存専門用語辞書の文法切断結果

6. 専門語彙の分野別特徴分析

6. 1 材料分野

専門辞書化に関し、専門分野における専門用語の分析を行った。以下に順を追ってその結果を報告する。

(1) 数字を含んだ専門用語について

技術論文であるから数字が数多く出現する。これらのうち一般的な数字または数値（個数、温度、圧力など物理量の値）についてはとくに問題はない。しかし数字を含んだ専門語があり、これらは辞書として登録しておかないと正しい訳語が与えられない。例えば結晶の方位を表す (100)、(111)、(1120) または $\langle 100 \rangle$ 、 $\langle 111 \rangle$ 、[100]、[111] のようなものや、原子軌道、分子軌道などを表す 1s、2s、3p などである。特殊なものでは半導体その他材料の製造の場としてのクリーン・ルームの清浄度を表すクラス10、100 などがある。また化合物の混合材料の組成比（ $\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_{24}\text{H}_2\text{O}$ など）を示す数字はこれらの化合物の記号とともに複合語としての取り扱いが必要である。また Ca^{2+} などのイオンの価数を示す数字もあり、これは添字としての扱いをどうするかの問題がある。同時に各種の括弧（（ ）、[]、）なども注意する必要がある。このような記号は単独の場合はよいが、とくに他の語句や数字と結合している場合には登録すべきである。

(2) 単独の英文字または記号について

単独の文字は小文字、大文字ともよく用いられるが、これにはたまたまたそのときある量を表わすのに用いる場合と決まった意味のある場合（例えば材料分野では元素や物質の化学記号など）とがある。前者においてはその著者の諸意によってその場合だけある量を表わすのに用いられた場合と比較的常用的にある物理量を表わすのに用いられる場合とがある。後者の例ではたとえば圧力はよく P で、温度（絶対温度）は T で表わされることが多い。これらはしかし比較的問題はない。問題は化学記号（1字のものとしては P（リン）、C（炭素）、O（酸素）、W（タングステン）など、2字のものとしては Ba（バリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）など多数）などの決まったものをきちんとしておくことであろう。化合物（ Si_3N_4 、 BaTiO_3 など）の記号もすべて登録しておく必要がある。化学記号そのものを用いるのがよいが、日本訳のあるものはそれもある必要である。ある物理量の単位を表わす量、例えば圧力の単位である bar や mbar、真空度の単位である Torr. や Pa などは辞書として必要である。また特殊なものとしては α （ α 相）、 β （ β 相）などのギリシャ文字は材料分野ではよく用いる。

(3) 略語について

材料分野に限らず、技術論文には略語の使用が多い。材料分野においては、材料の評価分析方法には略語が多く、例えば XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy ; X線光電子分光分析)、UPS (Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy ; 紫外線光電子分光分析)、XRD (X-Ray Diffraction ; X線回折)、NMR (Nuclear Magnetic Resonance ; 核磁気共鳴)、RBS (Rutherford Back Scattering ; ラザフォード後方散乱法)、RHEED (Reflection High Energy Refraction ; 反射高速電子線回折)、TEM (Transmission Electron Microscope ; 透過形電子顕微鏡)、AE (Acoustic Emission ; アコースティック・エミッション (音波放出))、FT-IR (フーリエ変換赤外吸収) などきわめて多岐に及んでいる。いずれもかなりの高頻度で使用されるものと思われる。またこれらの略語はanalysis、data、pattern、spectrum、profileなどの語句との複合語として用いることも多い。例えば XPS spectrum (X線光電子分光分析スペクトル)、XRD pattern (X線回折パターン) などがその例である。その他にも材料の形成方法にも CVD (化学気相堆積法)、MOCVD (有機金属化学気相堆積法) などの略語が多い。また例えば CVD 法で形成した Si₃N₄ を CVD-Si₃N₄ と略して記述する場合もあり、上の場合とあわせて略語を含んだ複合語も多く使用される。また材料名そのものについても PZT (チタン酸ジルコン酸鉛) などの略語がとくにセラミック材料関連には多い。これらについてはきちんとしたフル・ネームでの訳語が登録されていることが必要であろう。

(4) 材料分野における特殊な物質・鉱石の名称について

材料分野のうち、とくにセラミックスの分野においては基本となる材料物質や鉱石には特殊な呼び名のものが多い。例えば最近話題になっている cordierite (コージェライト)、forsterite (フォルステライト) などのニューセラミックスを始めとして bauxite (ボーキサイト ; 鉄礬土)、bayerite (バイヤライト)、bohmite (ベーマイト ; ベーム石)、mullite (ムライト)、gibbsite (ギブス石)、kaolinite (カオリナイト ; 高陵石)、zirconia (ジルコニア ; 酸化ジルコニウム)、yttria (イットリア ; 酸化イットリウム) などなどきわめて特殊なものが多く、これらは辞書化の必要性を示唆している。

(5) 材料分野における専門語及び準専門語一般について

専門語の定義はかならずしも一義的ではない。本来の専門語 (術語) といえば、それぞれの学問分野においてだれが用いても常に同一の意味を持つような言葉と言ってもよいかも知れない。例えば dielectric constant (誘電定数)、refractive index (屈折率)、

shear modulus (剛性率)、valence band (価電子帯) などがその例である。これらは例えば理化学辞典などに載っているような語句でもある。しかし一方では語句の配列や意味が上の例のように一義的に決ってなくても、同じ分野の研究者が読めば意味の分かるような表現もある。例えばstrained interface (歪みの加わっている界面)、thermal instability (熱的不安定性) など、その場その場で意味がやや異なることもあり、その語句の配列や用いる個々の語句の選択などに記述者の任意性があるようなものである。これは準専門語と言ってもよいかも知れない。専門辞書としてはこの準専門語も当然、含めておいたほうがよいと考える。以下ではこの区別は特に行わない。

材料分野においては前節((4))で述べた物質や鉱石の名称以外にも、材料の特性・性質やその評価方法、評価項目及び加工・製造方法などには専門的に特別の意味をもって用いられるものが多い。例えば材料の破壊強度はきわめて重要な材料の特性の1つである。専門語としては「fracture」が材料の破壊という意味で用いられるが、この言葉は通常は骨折、挫傷という意味である。「quench」という言葉は普通、「いやす」、「消す」という意味であるが、材料分野では材料を加熱した状態から急速に冷却すること(急冷)を指す。また「bond」は一般辞書では「契約」、「債券」という意味であるが、専門語としては原子や分子の間の「結合」を表している。一般には「いうことを聞かない」、「手に負えない」という意味の「refractory」は「耐火物」を表す。また「domain」は一般的には領域、領土などの意味で用いられるが、材料分野で用いると、強磁性体の「磁区」又は強誘電体の「誘電分域」を表す言葉である。

一方、一般にはあまり用いられず、もっぱら専門語として使用されている言葉も多い。例えばwhisker (髭状結晶)、substrate (基板) などがその例であり、substrateは一般辞書には載っていない場合もある。これらの専門語又は準専門語は専門辞書化することによって適切な翻訳ができることは明白である。

また同じ語句でも専門分野によって訳し方の異なるものもある。例えば fiber は情報通信の分野では光通信の情報伝達媒体としての「光ファイバ」を表すが、材料分野ではむしろ諸材料の強化材としての「繊維」という訳が適切である。このことは専門辞書においても分野ごとの訳語を持つ必要性のあることを示している。

専門語及び準専門語には上述のように名詞が圧倒的に多いと思われるが、動詞にもかなり専門的な意味合で用いられるものが多い。例えば「treat」は普通、「取り扱う」「扱う」という意味で多く用いるが、専門語としては各種の「処理をする(熱処理、化学処理など)」の意で使用されることが多い。また「prepare」は「準備する」の意であるが、材料分野では何かある実験に用いる試料の「試作をする」という意味で使われる。「attack」は「攻撃する」「襲う」であるが、これは専門語としては化学反応などによってある物質を「侵す」ことを表している。「distribute」はまた普通は「分配する」、「配布する」と言うことであるが、これを技術論文で用いると、むしろ「分布する」との意である。その他にもpress (プレスする)、mill (材料などを粉碎する)、corrode (腐食させる)、purify

(精製する)、reinforce (強化する)、contain (含有する)などは一般にはあまり使用されず、専門語としてもっぱら用いられる例である。これらの動詞についてもしかるべき訳語を準備する必要があると思われる。動詞を用いた表現では(材料分野に限らず)、as is shown (示されたように)、as is described (述べられたように)、as can be seen in (……に見られるように)という表現が一般の文章よりも多いのが技術論文の特徴である。

動詞のみならず形容詞、副詞でもかなり専門的な意味で用いられるものも多い。

(6) 複合語について

以上(5)では主に単独語について述べた。しかし専門語にはきわめて多くの複合語がある。単独語でも上述のように専門分野に固有の意味を持つものが多いが、複合語では特にそれが顕著である。むしろ純粋な専門語(上で例を挙げたようなもの)は複合語が多い。材料の場合、物質名には複合語がきわめて多く、これは材料の多様性、複雑性をよく表すものである。aluminosilicate cement (アルミナ・ケイ酸塩セメント)、sodium hydrogensulfide (硫化水素ナトリウム)、ammonium pyrrolidinedithiocarbamate (ピロリジン・ジチオカルバミン酸アンモニウム)などなど枚挙に暇がない。物質名以外にも材料の特性、評価方法、加工・製造方法などでも2語または3語以上の複合語はきわめて多い。

例えば、bending test (曲げ試験)、corrosion resistant alloy (耐食合金)、reinforced plastic (強化プラスチック)、domain switching (誘電分域スイッチング)、fiber reinforced cement (繊維強化セメント)、crack extension force (亀裂進展力)、stress corrosion cracking (応力腐食割れ)などいずれも一般的な訳語に比較するときわめて特殊な訳語が多く、一般辞書では到底、訳しきれない。

材料分野で特に目立つのは上でも一部述べたように3語又は4語以上の複合語がよく使用されることである。とくに、……で……した……材料という表現がきわめて多く用いられている。これは材料の種類の多様性に加えて、複雑で多様な各種の処理・強化・加工・合成が行われる場合の多いことを反映していると考えられる。

以下にいくつかの例を挙げてみる。例えば whisker reinforced alumina composite (髭結晶(またはフィスカ)・強化アルミナ複合材料)、whisker ceramic matrix composite (髭結晶(フィスカ)・セラミック母体複合材料)、yttria partially stabilized zirconia fibers (イットリアで部分的に安定したジルコニア繊維)、cordierite dispersed mullite composite (コージェライト分散ムライト複合材)、cordierite-rich glass powders (コージェライト過剰ガラス粉末)などなどである。これらは各単語を別々に訳して繋ぎ合わせてもおそらく適切な訳語とはなり得ないと思われる。

さらにこの複合語に他の言葉、とくに形容詞が付いたものも多用される。例を挙げると

continuous aluminosilicate glass ceramic (連続的なアルミノ・ケイ酸塩ガラス・セラミックス)、as-received no void-derived actuated carbon (手にいれたままのノボロイド誘導活性炭)、controlled-pore-size composite Nickel oxide (孔径を制御した複合酸化ニッケル材料) などである。また continuous-SiC-reinforced glass ceramic matrix composite (連続シリコン・カーバイト強化ガラス・セラミック母体複合材料) という (ハイフォンーは入っているが) なんと7つの単語が連ねられているような複合語も用いられている。このように長い多字数の複合語は材料分野において特徴的なものであり、他の専門分野ではあまり類をみないものと思われる。なお複合語ではないが、as-received (手にいれたままの、受け入れたままの)、as-polished (研磨したままの)、as-etched (エッチングしたままの)、as-deposited (堆積したままの)、as-annealed (アニールしたままの)、as-sintered (シントしたままの) などという表現もきわめてよく (とくに材料関連では) 用いられる。

(7) 固有名詞 (固有名詞を含んだ複合語) について

最後に固有名詞について述べる。固有名詞には論文の発表者の氏名、引用される論文の著者名やそれらの研究の行われた研究機関の名称などがある。これらについてはあまり問題はないが、とくに有名な人物や研究機関の名前及び特にこれらの有名な研究者の名前のついた理論、モデル、定数・係数、因子、公式、方程式、解析方法、分析法などは登録して辞書化の対象となり得る。例えば材料の分野ではDebye-Huckel theory (デバイーヒュッケル理論)、Sherrer's theory (シェラーの理論) または、Sherrer's model (シェラーのモデル) や、Raman spectroscopic analysis (ラマン分光分析法)、Auger electron spectroscopy (オージェ電子分光分析)、Rutherford backscattering (ラザフォード後方散乱法)、Debye-Sherrer method (デバイー・シェラー法)、Debye-Waller factor (デバイーウォーラ因子)、などである。材料分野のみでなくかなりの分野で共通に用いられるものには Schrodinger equation (シェレーディンガー方程式)、Einstein relation (アインシュタインの関係)、Nagaoka-Bohr model (長岡ーボーア模型) などがある。これらは辞書化の際には考慮しておく必要があろう。

以上に述べたようにまだかなり大雑把な分析ではあるが、専門辞書の必要性を十分に理解できると思われる。

6. 2 エレクトロニクス分野

専門辞書の作成に関連して、エレクトロニクス分野における専門用語の分析を行った。エレクトロニクス分野がカバーする領域はきわめて広い。例えばアメリカの電気電子技術者協会(Institute of Electrical and Electronic Engineers; IEEEと略称)で取り扱われている分野においても、広く電子材料(半導体など)の製造法、物性やそれらの評価法、各種素子(デバイス)の製造方法、特性などの分野から回路応用、集積回路などの部品、超音波技術、磁気技術、マイクロ波技術、通信技術、各種電気・電子機器やシステム技術などに及んでいる。そのためこの分野で用いられている専門語はきわめて多数におよび、一部は前に述べた材料分野や次の情報の分野とも重複する。また以下に述べるようにこの分野ではかなり独自の意味を持った語句や専門語としてのみ使用するような言葉が非常に多いのが特徴である。

以下、分析・調査の結果を順を追って報告する。

(1) 数字、単独の英文字及び記号について

数字を含んだ専門用語に関しては(100)、(110)などの結晶方位、1s、2s、3pなど原子及び分子軌道を表わす記号など材料分野と共通のことが多い。クリーン・ルームの清浄度を表すクラス 10、100などもよく用いられる。その他にも 2-dimensional (2次元)、3-dimensional (3次元) という語句は最近の新しい半導体素子に関連して盛んに用いられるようになった。また III-V compound semiconductor (III-V 族化合物半導体)、II-VI compound semiconductor (II-VI 族化合物半導体) 等のようにローマ数字、II、III、IV、V、VI などが複合語の一部として多用されている。これらは辞書化に際しては複合語として取り扱う必要があると思われる。

エレクトロニクス関連の技術論文には理論計算の論文も多く、その場合にはいろいろな物理量や回路定数を表わす単独(または幾つか組になった)英文字を記号として非常に多く用いる。物理量や回路定数を表わす英字記号のみならず、微分、積分の記号、虚数単位(i)、ギリシャ文字、添字などきわめて多様であるが、しかしこれらについては調査の結果ではほとんど問題はないと考えられる。しかし論理演算回路の基本であるAND、OR、NAND、NOR、NOTなどは登録が必要であろう。

英字記号のうち、化学記号に関するものは材料の場合と同じで登録の必要ありと思われる。化学記号とそれ以外の一般的なもの(上のような)との見分けをどうするかという問題があるかも知れない。

(2) 略語について

材料分野についても述べたごとく、学術論文には略語がきわめて多く用いられる。エレクトロニクス分野においても、その分野の広範さ、扱う各サブ分野の多さなどから種々多様な略語が使用されている。その数はおそらく、材料分野やそのほかの分野を上回ることと思われる。以下少し実例を上げながら、分析を進めていくことにする。

半導体の材料の評価方法については材料分野とほとんど同じものが用いられている。したがってこれら評価方法に関する略語 (XPS、XRD、RBS、RHEED など) はほぼ材料と共通である。また材料の形成方法についても CVD、MOCVD などやMBE (Molecular Beam Epitaxy) 等、材料分野と共通のものが多い。一方、各種素子 (デバイス) の名称には略語がよく用いられる。例えば今日、集積回路で主流となっている電界効果トランジスタ (Field Effect Transistor) は通常「FET」と略称されるが、FET にも幾つかの種類があり、現在最も中心となっている MOS (Metal Oxide Semiconductor; 金属-酸化物-半導体またはシリコン) 型の FET は「MOSFET」と略記される。また中間の絶縁膜がかならずしも酸化膜でない場合には「MISFET」(Metal - Insulator - Semiconductor; 金属-絶縁体-半導体電界効果トランジスタ) となる。さらに化合物半導体のようにゲートが金属-半導体 (ショットキー) 型構造になっている FET は「MESFET」(Metal - Semiconductor; 金属-半導体電界効果トランジスタ) と略称される。またゲートに pn 接合を用いたものは「JFET」(Junction FET; 接合電界効果トランジスタ) として表わされる。このように 電界効果トランジスタの名称だけでも多種の略語が用いられていることが分かる。さらに新しいデバイス構造が考案されるとそれがまた略語で呼ばれるようになる。HEMT (High Electron Mobility Transistor; 高電子移動度トランジスタ)、HBT (Hetero Bipolar Transistor; ヘテロ・バイポーラ・トランジスタ)、RHET (Resonant Tunneling Hot Electron Transistor; 共鳴トンネル効果ホット・エレクトロン・トランジスタ) などがその例である。

さらにこれらの素子を用いた集積回路に関しても多くの略語がある。まず集積回路 (Integrated Circuit) そのものも IC、規模の大きいものは LSI から VLSI と略称されるのが普通である。集積回路にもいろいろの種類があるが、その最も中心となるメモリ集積回路の名称も DRAM (Dynamic Random Access Memory; ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ)、SRAM (Static Random Access Memory; スタティック・ランダム・アクセス・メモリ)、ROM (Read Only Memory; リード・オンリ・メモリ) などほとんどが略語で表わされ、フルに表記されることの方が少ない。また ASIC (Application Specific IC; 特定用途向け集積回路) という特殊な略語もある。

回路に関しても略語はきわめて多く、簡単な例で AM (Amplitude Modulation; 振幅変調)、FM (Frequency Modulation; 周波数変調) などから、D/A または A/D converter (ディジタル-アナログまたはアナログ-ディジタル変換)、PLL (Phase

Locked Loop ; とくに日本訳がなく PLL と呼んでいる)、VCO (Voltage Controlled Oscillator ; 電圧制御型発振器)、LPF (Low Pass Filter ; 低域フィルタ)、TTL (Transistor - Transistor Logic ; トランジスタートランジスタ論理)、ECL (Emitter - Coupled Logic ; エミッタ結合論理) など枚挙に暇がない。

このようにエレクトロニクス分野は略語を用いる回数がおそらくすべての分野で最も多いのではないかと考えられる。したがって専門辞書を作成する場合、これらの略語に対してフル・ネームの訳語(適切な訳語のない場合は英語の読み方そのままでも可)を登録することが望ましいと思われる。

(3) エレクトロニクス分野における専門語および準専門語一般について

エレクトロニクス分野における専門語の数はおそらく各分野を通じて最大のものではないと思われる。しかも一般に用いる意味とはかなり異なった訳語を持つものや、この分野のみにて使用されるような語句もかなり多い。以下例を挙げながら報告を進める。

まず材料の名称に関しては使用される材料が比較的限られており、しかも多く論文の対象になる材料は半導体を中心としたある範囲に限定されるので、前の材料分野の場合ほど、複雑・多様かつ特殊ではない。材料名の多くは Si、SiGe、GaAs、InAs、AlGaAs、InGaAs などのように化学記号で表わされる場合がほとんどである。

しかしそれ以外では一般に使用する場合とは意味、訳語の異なった語句はきわめて多い。簡単な例を挙げると、「field」は一般には「野原」や「畑」であるが、エレクトロニクスでは Electric field、Magnetic field のように「電界」および「磁界」である。「current」は通常は「流れ」という意味の名詞または「流れる」、「現在の」という意味の形容詞であるが、エレクトロニクスでは「電流」となる。普通では「頻発」又は「頻繁さ」の意である「frequency」はこの分野では「周波数」を表わす。「carrier」は一般的には「運搬人」または「運送会社」という意味で使用されるが、半導体では電流を運ぶ電子や正孔をまとめて表わし、「キャリア」の字は「担体」と訳される。またこの「carrier」は半導体の製造プロセス分野では液体原料を含んで反応炉内へ搬送するための運び手(キャリア・ガス)という意味で用いられる。また「channel」は通常、「海峡」であり、「水路」であるが、通信分野では「送信路」または「通信路」を、半導体素子では電流の流れる道筋(「チャネル」)を表わす。これらの例は同じエレクトロニクスの分野内においてもそのサブ分野が異なると、訳語も異なる例でもある。したがって専門辞書においても各分野またはサブ分野ごとの訳語を持つ必要のあることが分かる。

さらに例を続けると、例えば「breakdown」という言葉がある。普通「事故」「崩壊」と訳されるが、エレクトロニクスでは「絶縁破壊」または breakdown voltage という複合語となって「耐圧」という意味となる。「characteristics」という語句はこの分野では

きわめてよく用いられ、例えば current - voltage characteristics、capacitance - voltage characteristics のように複合語が多い。これらはそれぞれ「流れ－電圧特徴」又は「電気容量－電圧特徴」ではなくて「電流－電圧特性」および「電気容量－電圧特性」である。「hole」は一般の訳では「穴」であるが、これは半導体中で正に帯電した「正孔」を表わす。また「deplete」は「枯渇する」という意味の動詞であるが、これをエレクトロニクスで用いると、電子などのキャリアがある半導体内の領域からいなくなる（「空乏化する」）という意味になる。すでにこれを名詞化した「depletion」（空乏化）という言葉は一般辞書には見当たらないが、半導体ではきわめて多く使用される。

このようにエレクトロニクスの分野では専門語としてのみ使用される特別な語句がきわめて多い。上の例以外にも例えば、「mobility」は電子などのキャリアの電界中での動きやすさを表わす量を表わし、「移動度」と訳される。また「conductivity」は物質の電流の流れやすさを表わす「導電率」がその訳である。これらの単語は一般辞書には無い場合が多い。「inverter」という単語も一般辞書には存在しない。しかし回路では電気信号を正負反転して出力する「反転回路」または「インバータ回路」を表わす言葉としてよく用いられる。その他、klystron（クライストロン；マイクロ波を発生する電子管）、magnetron（マグネトロン；同）、holography（ホログラフィ；光の干渉性を用いて物体の3次元像を得るための原理）、gyrotron（ジャイロトロン）、pinion（ピニオン）、lithography（リソグラフィ；写真食刻技術）などに至ってはまったく普通には用いない用語で一般辞書にはまず見られない。

以上の多くの例により、エレクトロニクス分野ではきわめて多くの特別な意味の術語、専門語が使用されることが分かる。これらに対して適切な訳語を準備しておく必要があると思われる。

（4）複合語について

上の例でも幾つかの複合語が出てきたが、とくにこの節でもう少しまとめて述べる。この分野においても材料分野と同様、専門語はむしろ複合語が圧倒的に多く、また多種多様な意味合いを持つ。ただし、材料分野ほど多数の単語からなる複合語はあまり見当たらない。

半導体デバイスの種類においてもその多様性は目を見張るばかりで、すでにあげた例を除いても、ballistic transistor（弾道トランジスタ）、permiable base transistor（パーミアブル・ベース・トランジスタ）、static induction transistor（静電誘導トランジスタ）、hetero-junction transistor（ヘテロ接合トランジスタ）、avalanche photodiode（アバランシェ・フォトダイオード）などなど枚挙している暇がない。また最近各種の半導体素子や材料の観測・測定手段が次々と開発され、その中には electronic-beam acoustic microscope（電子線超音波顕微鏡）、scanning tunneling microscope

(走査型トンネル顕微鏡)、scanning laser microscope (走査型レーザ顕微鏡) などがある。electromagnetic compatibility (電磁環境両立性)、modulation doping (変調ドーピング)、surface mount technology (面実装技術) などに至っては、一般訳ではまったく意味が通じないであろう。

また新しいエレクトロニクスとして電子の波動性を利用する今までとは概念の異なった素子が研究されるようになったのをはじめとして種々の新しい微細デバイスが研究開発されている。そのため従来はなかったような新しい術語が続々と誕生しているのもこの分野の大きな特徴であろう。例えば mesoscopic devices (メソスコピック・デバイス)、quantized conductance (量子化コンダクタンス)、polariton device (ポラリトン素子)、quantum interference devices (電子波干渉素子)、single-electron tunneling junction (単一電子トンネル接合)、atomic manipulation (アトミック・マニピレーション)、などそれらの例である。これらの言葉は一般辞書にはもちろんのこと、数年前には専門語としても存在しなかったまったく新しい複合語である。さらにこの分野の学問は進展を続けているので、今後ともこの様な新しい術語が続々出現することが予想される。これらの事柄より、専門辞書も絶えず新しい語句を取り入れて進展させる必要があることが分かる。

(5) 人名などの固有名詞について

人名など、固有名詞についても材料分野とまったく同じことがいえる。有名な研究者の名前をつけた理論、モデル、公式、方程式、定数及び係数、解析又は分析方法などは辞書化の必要があろう。デバイスの名称においても例えば Esaki diode (エサキダイオード)、Josephson junction (ジョセフソン接合)、Gunn diode (ガン・ダイオード) などの例がある。また Schrodinger equation (シュレーディンガー方程式)、Boltzmann distribution (ボルツマン分布) などと共に例えば、horizontal Bridgman method (水平ブリッジマン法；1種の単結晶製造方法) など、3つの単語の中央に人名が入るようなものもある。

エレクトロニクス分野ではこのような発明者・考案者の名前のついた複合語が比較的に多い。いずれも複合語として登録すべきと思われる。

以上により専門辞書化の必要性和意義はこの分野でも大きい。

6. 3 情報分野

(1) 現状の英日翻訳システムの品質について

現状の英日翻訳システムの性能を把握するため、情報システム分野の論文のアブストラクトから"system"という単語を含む文章を選び、既存の英日翻訳システムによって日本語への翻訳を行ってみた。(＜表 6. 3. 1＞)

まず第一に、例題の英文文章がやや長いためもあり、構文解析が正しく行われておらず、意味の通じる日本語になっていない点が問題である。この程度(20~40 words)の長さの一文は論文で普通に使用されているので、正しく構文解析できるように性能を向上させることがまず必要である。通常文の文法に加えて論文特有の文法を補強、強化して対処する必要がある。(もしそれでも不能のようなら、人間によるpre-editで短文に分けるなどして対応する必要があるが、自動化は当分の間諦めることになる。)

第二に、本調査研究で中心的に検討した専門用語の辞書の充実の問題がある。例題の英日翻訳から一般辞書による翻訳では不十分(あるいは誤訳)で、専門用語にすべき例を以下に挙げる。

({ } 内が既存の英日翻訳システムによる一般辞書を使用しての翻訳で、→の右側が正しい専門用語)

- ・ relational data base {関係があるデータベース} → 関係データベース
- ・ structural object-oriented system {構造上である object-oriented システム} → 構造的オブジェクト指向
(又は object-oriented) システム
- ・ data path {データ小道} → データパス
- ・ verification system {証明システム} → 検証システム
- ・ tools {道具} → ツール
- ・ support tools {サポート道具} → サポートツール、支援ツール
- ・ editor {編集者} → エディタ
- ・ forth generation language {前方へ世代言語} → 第 4 世代言語
- ・ secondary memory system {2 番目の記憶システム} → 2 次記憶システム
- ・ high-definition {高所一定義} → 高解像度
- ・ high-precision {高所一定精度} → 高精度
- ・ fields {畑} → 分野

専門用語の不十分な訳を見ると、大別して次の２種類のケースがあると言える。

１）単語が一般訳でなく専門分野の用語訳とすべき場合

tools/ツール、editor/エディタ、fields/分野等がその例である。一般にこれらの用語は、専門文書翻訳用の辞書では一般訳より優先して専門分野の用語訳が選択されるようにする必要がある。editorなどは計算ソフトウェア関係の論文では”エディタ”が正しいが、他の場合には

”編集者”のこともあるので、正確には文脈を理解して訳語を選択する必要がある。また上記には記さなかったがThe TranslatorではIn this paper の”paper”を”ペーパー”と訳しているがこれは”論文”が正しい。しかしこれも”紙”のこともあるので正確には分脈により選択する必要があるのだが、This paper presents..., In this paper, のときはほぼ”論文”である。後に述べるように、多少の翻訳の品の低下を許容するなら、すべて”ペーパー”と訳してしまうのも、この問題に対する一つの対処法であろう。

２）複合語で専門用語となる場合

relational data base/関係データベース、data path/データパス、secondary memory/2次記憶などがその例である。例えば、”関係があるデータベース”、”２番目の記憶”のように一般語として訳しても意味するところは必ずしも誤りでないが、訳語の品を向上させるためには専門用語を選択するようにする必要がある。このような複合語の専門用語は、本委員会の検討した方法で辞書の充実が図れると思われる。

（２）専門用語訳の充実に向けて

計算機、情報処理分野の（既存の）専門辞書を使用すれば、一般辞書使用時よりも幾分は質が向上すると考えられるが、まだ不十分なレベルである。まず最新のハンドブックや用語集にまとめられている用語を専門用語辞書に追加、補強する必要がある。そして本委員会で検討したような方法により、一般の訳語とは異なる専門用語を例文より抽出して追加、補強する必要があるだろう。複合語となって専門用語になる場合は比較的このアプローチが適合するが、先の１）の分類のように一般の意味を持つ単語が専門分野で特有の訳語が適切となる場合に対しては、専門家の介在によりそのような単語を抽出することが必要となり、かなりの労力を要することになるだろう。

計算機、情報処理分野は急速に進展している分野であり、新語も次々生まれている。専門辞書の追加を進めても、なかなか新技術、新用語に追従するのは難しい面がある。かつて人工知能に関心が高まった１９８０年代初頭に、人工知能の専門家ではないが技術評論や技術翻訳を行っている人が人工知能の本を翻訳し、”production system”を”生産シ

システム”と訳して出版し失笑をかったことがあった。これは”プロダクションシステム”が正しい。このように新技術に関する新英語用語は、そのままカタカナ書きにすれば通じることが多い。思い付くままにその例を挙げると次のようなものがある。

computer architecture / コンピュータ・アーキテクチャ

operating system / オペレーティング・システム

working memory / ワーキング・メモリ

human interface / ヒューマン・インタフェース

bus / バス

cache memory / キャッシュ・メモリ

neural network / ニューラル・ネットワーク

fuzzy / ファジイ

.

.

.

従ってよく分からず、適切な訳語を確定できない場合は、そのままカタカナ書き（あるいはアルファベットのまま）とすることがひとつのよい方策となろう。難しいのは一般用語訳も適切とみなされてしまう場合との区別であり、これに対しては専門辞書の充実で対処しなければならない。

情報処理分野といっても広く、専門辞書も一種類では充分でないと思われる。どのように細分化すれば良いかは現在のところ不明である。

表 6 - 3 - 1 既存の英日翻訳システムで行った日本語への翻訳

原文	翻訳文
[600006]: To solve this, we have introduce the concept of abstract data type into the relational data base and are developing a systemsupporting the structural object-oriented system and behavioral object-oriented system, indicated by Dittrich, in a unifying state.	[600006]: 〓 To がこれを解き明かす 〓 我々が関係があるデータベースに抽象的データタイプの概念をもたらすようにして、そして開発している 〓 systemsupporting 〓 構造上である object-oriented システムと 〓 行動である object-oriented システム 〓 統一の状態に Dittrich によって示される。
[600007]: This paper reports a data path verification system for the resistor transfer level.	[600007] 〓 This ペーパーは、抵抗器移動レベルのかどでデータ小道証明システムを訴える。 〓
[600008]: In order to develop business software, basic tools such as compiler and editor and support tools operating on host computers such as the forth generation language (4GL), parts reclamation support environment and data dictionary/directory system (DD/DS) have been used conventionally.	[600008] 〓 In ビジネスソフトウェアとコンパイラのような基本的道具と編集者と例えばホストコンピュータに影響を及ぼしているサポート道具を開発しなさいという命令 〓 前方へ世代言語 (4GL) 部分改心サポート環境とデータ dictionary/directory システム (DD/DS) は慣例通りに使われた。 〓
[600010]: Here, we have clarified on the relation between the number of the secondary memory system used and the size of image division when the secondary memory system is arranged in parallel for speeding up the image transmission, from the point of view of high speed retrieval, and have described on the application of optimum values in building mapping information data system.	[600010] 〓 Here 〓 2 番目の記憶システムが高速検索の意見のポイントからイメージ伝達を促進させることのために並列で整えられて、そして建物への最適の価値の熱中で地図作成情報データシステムを記述したとき、我々が使われた 2 番目の記憶システムとイメージ分割のサイズの数の間の関係で清くした。 〓
[600011]: In recent years, demand is on the increase for high-definition and high-precision image processing systems of excellent interactive feature in various fields not only in remote-sensing image processing.	[600011] 〓 In 最近である年 〓 要求が優秀なインタラクティブな特徴の高所-定義と高所-精度イメージ処理しているシステムのために増加している 〓 remote-sensing イメージ処理するの中のだけでなく種々の畑も 〓

6. 4 科学出版における日英専門語彙の問題点

1. 技術用語の情報源

1. 1 形態

(1) データベース

データベースは原文献を機械可読の形式で提供する。データベースには過去の、また最新の文献の要約が含まれている。また全文（フルテキスト）を扱ったデータベースもいくつかある。文献使用の際、必要な著作権などの許可はベンダーあるいはデータベース製作者から得ることができる。このような場合、ハードコピーを扱うより諸経費ははるかに少ない。

1) オンライン — 扱える範囲は広いが費用がかかる。

(注) — ベンダーまたはデータベース製作者の協力を得ることが望ましい。

用語辞書などの成果物に情報源を明示すれば宣伝にもなるので、原文を割安で、もしくは無料で提供してもらえる可能性がある。また情報提供者に、編集に楽なKWIC方式（キーワード・イン・コンテキスト方式）で文献を提供してくれるよう依頼することも考えられる。

2) CD-ROM — 扱える範囲は広く、オンラインよりは費用がかからないが、オンラインに比べて情報の鮮度は劣る。

(2) ハードコピー

コンピュータで使用可能な形にするためには、スキャンした後、スクリーンで編集する必要がある。出版社（又は図書館）から文献を収集するには、多大の管理業務を要する。その上、使用許可を出版社や図書館から得ることが必要な場合もある。

1. 2 内容

1. 2. 1 1次研究文献

1. 2. 2 2次研究文献（レビュー）

1. 2. 3 特許（すでにデータベース化されている。）

2. 技術用語の選択

技術用語の選択には、作業の早い段階から文献をコンピュータ上で編集することが必要である。理由は次のとおりである。

(1) data base、database、data-baseのように同じことを意味していて、つづりが異なっ

ている場合、類義語辞書の中で相互参照されるようにするため。又、用語集になった場合、この類義語辞書を介して、異なるつづりからも引けるようにしておくべきである。

(2) 1つ以上の単語の集まりによって表現される言葉が1語だと認識されることを確実にするため。このような言葉の例は、

organic molecular beam deposition (OMBD)、

electric field-induced second(-)harmonic generation (EFISHG)

などである。加えて類義語辞書には意味だけではなく略語もそえられるべきである。

(3) 用語辞典の見出し語構成は、例えば1) electric field-induced second (-) harmonic generation ならばsecond(-)harmonic generation の見出しにも含まれているように、又、2) dop*ed, dop*ing, dop*ant は全てdop*e の見出し項目の中に含まれているようにする。

編集の担当者の条件は、

- a) 日本語を母国語とし英語に堪能なこと、又は、英語を母国語とし日本語に堪能なこと、
- b) ある程度技術的な経歴を持っていること、

の2つを満たしていることが大切である。

コンピュータのスクリーン上での編集に最も便利なのはKWIC (キーワード・イン・コンテキスト) システムである。共通語の削除以前にまず編集が必要だと思われる。

3. 翻訳

3.1 現在の問題点と予想される問題点

日本語で発表された国際的価値のある科学研究で外国人研究者が簡単に利用できないものが数多くあることは明らかである。その原因は、第1に外国人は一般的に日本語の知識がなく、日本語の文献を読むことができないこと、第2に外国の図書館は、概して日本の出版物(ハードコピーもデータベース化されたものも)を入手する手段を持っていないこと(ただし、英語のアブストラクトがデータベース・サービスで引けることがあるが)。第3には、日本人の著者(特に応用科学と医学の研究者)の中には、論文を英語で書くことが苦手なことがあるためである。

この点に関して、我々の経験では、日本人の研究者は自分の英語力を過小評価しているということがあげられる。実際には、技術的内容を伝えるために必要なだけの語学力は充分にある。科学文献はシェークスピアではないのだから。ある意味では、科学のための国際的言語はブローケン・イングリッシュであり、英語を母国語とする者はこれを許容している。それに、図や表が最も重要なことも少なくないのであるから。

3. 2 時間・質・市場の制限

(1) 目的

適当な費用と時間内で正確な英語版を作製すること。

(2) 方法

できるかぎり原文の分野と同じ分野を専門とする翻訳者に訳を頼む努力をする（それがいつも可能とは限らない）。翻訳は全て高い費用がかかるものである。全費用の60%以上が翻訳費であるというのは典型的だ。そのため一刊行物を世界規模で数1000部程度発行する科学出版社にとって、翻訳費をどれだけ少なくおさえられるかが出版の可否の決定要因となる。翻訳費を最低限におさえるには次のような方法がある。

- 1) 原著者に原稿を英語で書いてもらい、これに出版社が手を加える。市販のワープロ・プログラムに含まれているスペリングの照合や文法の照合機能は非常に役に立っている。
- 2) 翻訳費を支援する外部の組織（例えば通産省やその他の政府機関）を探す。
- 3) 出版社が翻訳を行う場合は次のような方法を採用している。
 - a) 著者に、文献の中に出てくる主要技術用語30語以上に英訳をつけてもらう。
（＜表6-4-1＞、＜表6-4-2＞、＜図6-4-1＞参照）
 - b) 技術関係の知識のある翻訳者を募り、著者より提供された用語のリストを参考にしてもらう。
 - c) 著者に訳文を点検してもらう。
 - d) 本文の訂正、活字組みを容易にするため、翻訳者には原稿をフロッピーディスクで提出してもらうことを奨励する。しかし、その場合、ディスクの不整合、著者と翻訳者がコンピュータに不慣れな可能性があることを考慮して、著者も翻訳者もディスクにはハードコピーを必ず一緒に添えてもらう。
- 4) 技術文献の機械翻訳はまだ実用的ではないと思われる。日本のいくつかの大企業とテストを行った印象では、
 - a) コンピュータの辞書に含まれていない多数の用語を手作業で挿入しなければならないこと、
 - b) 機械翻訳にかける以前に大変な手直し作業が必要なこと、
 - c) 完成するまで時間がかかること、
 - d) 機械翻訳後、原文と照らし合わせてさらに編集する必要があること、などがあげられる。

表6-4-1 専門用語の英訳例 (固体物理分野)

日本語	英語
スピン一重項状態	(spin) singlet state
AD変換器	A/D convertor
吸収係数	absorption coefficient
音響フォノン	acoustic phonon
角振動数	angular frequency
反射型	backward
結合エネルギー	binding energy
ボーア半径	Bohr radius
キャリア散乱	carrier scattering
局在長	characteristic localization length
固有幅	characteristic width
へき開	cleave
コヒーレント	coherent
コヒーレントな重ね合わせ	coherent addition
コヒーレントな領域	coherent volume
複素振幅	complex amplitude
凝縮系	condensed media
伝導帯	conduction band
クライオスタット	cryostat
結晶場	crystal field
結晶群	crystallographic group
遅延時間	delay time
密度行列	density matrix
対角成分	diagonal element
回折強度	diffracted intensity
色素溶液	dye solution
動的振舞い	dynamical process
交換相互作用	exchange interaction
励起密度	excitation density
励起子構造	exciton structure
フェムト秒	femto second
透過型	forwardd
1/2波長版	half wavelength plate
強励起効果	high density effect
正孔	hole
均一な広がり	homogeneous broadening
III-VI 族層状化合物半導体	III-VI layered compound semiconductor
不均一な広がり	inhomogeneous broadening
化学反応初期過程	initial process of chemical reactions
バンド間双種子遷移	interband dipole transition
干渉	interference
対称中心	inversion symmetry
ロックインアンプ	lock-in amplifier
発光効率	luminescence efficiency
マジック角	magic angle
多形	modification
無輻射過程	non-radiative process
非線形光学効果	nonlinear optical effect
占有数	occupation number
非対角要素	off-diagonal element
光誘起グレーディング	optical induced grating
光学的に許容	optically allowed
光学的に不活性	optically inactive

表6-4-1 専門用語の英訳例（固体物理分野）続き

日本語	英語
配向緩和	orientational relaxation
振動子強度	oscillator strength
受動モード同期	passively mode-locked
位相共役波	phase conjugated wave
位相緩和過程	phase relaxation process
相転移	phase transition
フォノン	phonon
光電子増倍管	photomultiplier
偏光	polarization
分極	polarization
分布数緩和過程	population relaxation process
ポテンシャル	potential
4重に縮退	quadruply degenerate
量子ビート	quantum beat
擬二次元励起子	quasi-two-dimensional exciton
輻射寿命	radiative lifetime
輻射過程	radiative process
再結合	recombination
相対時間	relative (delay) time
規約表現	representation
共鳴媒質	resonant media
散乱係数	scattering coefficient
単結晶	single crystal
空間的な拡散	spatial diffusion
分光器	spectrometer
スピン緩和時間	spin relaxation time
スピン反転	spin reversal
スピナー軌動相互作用	spin-orbit interaction
積層	stacking
積層不整	stacking disorder
誘導フォトンエコー	stimulated photon echo
構造動力学	structural dynamics
基板	substrate
超格子	superlattice
超放射	superradiance
時間分解能	temporal resolution
熱的グレーティング	thermal grating
チタンサファイヤ	Ti:sapphire
時間分散縮退4光波混合	time-resolved degenerate four-wave mixing
トランスフォームリミット	transform-limited
過渡的な	transient
遷移	transition
重心質量	translational mass
並進対称性	translational symmetry
三重項状態	triplet state
2準位モデル	two-level model
価電子帯	valence band
ワニア励起子	Wannier exciton
波動関数	wave function
波長可変	wavelength tunable
ゼーマン 位	Zeeman level

表 6 - 4 - 2 専門用語の英訳例（地熱学分野）

日本語	英語
地熱地帯	geothermal area
熱抽出型地熱開発	geothermal energy development by heat extraction
熱伝達問題	heat transfer problem
地熱流体採取型地熱開発	geothermal energy development by fluid-tapping
火山性地熱	volcanic geothermal resources
深層熱水	non-volcanic geothermal resources
熱水還元	reinjection of geothermal fluid
配管系	piping system
同軸熱交換機	Down-hole coaxial heat exchanger
限界抽出熱量	maximum energy available for use
地熱貯留層	geothermal reservoir
伝熱量	Transferred heat
飽和した一様な多孔質体	fluid-saturated uniform porous medium
ヒートパイプ集熱部	evaporator of heat pipe
強制対流	forced convection
自然対流	natural convection
定常熱伝達	steady heat transfer
混合対流	mixed convection
熱交換	heat exchange
質量保存則	mass conservation
運動量保存則	momentum conservation
熱力学的手術状態	thermodynamically equilibrium state
エネルギー保存則	energy conservation
軸対称	axially symmetric
流線関数	stream function
温度境界層	thmlal boundary layer
相似変数	similarity variable
常微分方程式	ordinary differential equation
局部相似解	locally similar solution
熱伝達係数	heat transfer coefficient
最小二乗法	method of least squares
偏微分	partial differentiation
格子点	grid point
非線形座標変換	nonlinear coordinate treansformation
等温壁	isothermal wall
対流項	convection term
電熱工学の分野	hear transfer field
数値計算実験	numerical experiment
工業技術院	Agency of Industrial Science and Technology

G & B英文誌翻訳資料（第7回LST学会大会講演要旨）

講演番号	1-A-11	
講演題目（英語）	Development of Tapered Polymer Graft as Complete Intraluminal Ringed Graft	
著者名及び所属 （英語）	Takayuki Tsuji*, Ichirou Kan*, Toshiro Fujimoto**, Susumu Shimooki**, Youji Imai*, and Etsuo Yoshikawa*** *Institute for Medical & Dental Engineering, Tokyo Medical & Dental University **South Japan Health Center, Fujimoto Hospital ***Kanebo Co.	
専門用語	日本語	英語
	完全内挿入型人工血管	complete interluminal graft
	テイパー型人工血管	tapered graft
	圧平	collapse
	モノフィラメント吻合糸	monofilament suture
	血管造影	angiography
	端々吻合	end-to-end anastomosis
	頸動脈	carotid artery
	ポリエチレンテレフタレート（ダクロン）	polyethylene terephthalate(Dacron)
	吻合	anastomosis
	血栓形成	thrombus formation
	血栓で閉塞	clotted
	小口径人工血管	small calibered graft
	大動脈	aorto-coronary bypass
	抗凝固剤	anticoagulant
	抗凝固管理	control of anticoagulant
	末梢側の	peripheral
	椎骨動脈	vertebral artery
	テイパーの勾配	taper gradient
キーワード （4語）	tapered graft, complete intraluminal graft, thrombus formation, anastomosis	

図6-4-1 専門用語の英訳例（医学分野）

6.4 科学出版における日英専門語彙の問題点 (原文)

PROBLEMS IN JAPANESE AND ENGLISH TECHNICAL TERMS FROM THE PERSPECTIVE OF SCIENTIFIC PUBLISHING

1 Sources of technical terms

1.1 Form

1.1.1 Databases

Would allow source texts to be made available in a machine readable format. Source texts from databases would consist of abstracts from current and existing literature. Some full text (complete papers) databases are also available. Any permissions required for text release could be obtained from either the host (vendor) or information providers. Administration would be considerably less than using hardcopy.

1.1.1.1 On-line. Comprehensive, but expensive.

NOTE-Possibly a host or information provider could be invited to join the project. An offer of free publicity in the final product may persuade them to provide source texts at a reduced rate, or free of charge. A host might also be persuaded to provide texts in a keyword in context (KWIC) format for easy editing.

1.1.1.2 CD-ROM. Comprehensive; cheaper than, but not as up to date as, on-line services.

1.1.2 Hardcopy Would require scanning and on screen editing to obtain texts in a machine readable format. Assembly of materials from the publishers (or libraries) would require extensive administration. Permissions may be required from the publisher or library.

1.2 Content

1.2.1 Primary research literature

1.2.2 Secondary research literature (reviews)

1.2.3 Patents (readily available on database).

2 Selection of technical terms

On-screen editing of source texts is required at an early stage during the selection process for the following reasons.

2.1 To ensure that the same concept expressed in different formats of words are cross-

referenced in a thesaurus, e.g. data base; database; data-base. In the final form of the glossary, all permissible variants should be available to searchers via the thesaurus.

2.2 To ensure that concepts expressed in multiple words are recognized as one entity, e.g. organic molecular beam deposition (OMBD); electric field-induced second(-)harmonic generation (EFISHG). In addition to the full concept, abbreviations for the concept should also appear in the thesaurus.

2.3 To formulate headword structure, examples: 1) electric field-induced second()harmonic generation could appear under the headword second(-)harmonic generation; 2) dop*ed, dop*ing, dop*ant could all appear under the headword dop*e. The qualifications of the person(s) doing the editing should be: a) first language Japanese or English, with fluency in the other language; b) some technical background. The most convenient format for on screen editing would be the KWIC system. Editing would probably be required before the deletion of any common words.

3 Translation

3.1 The problems - real and perceived

It is clear that there is much relevant scientific work published in Japanese that is not readily available to western readers. There are several difficulties: 1) western readers are not in general acquainted with the Japanese language and cannot read Japanese literature; 2) western libraries do not in general have access to Japanese literature in either hard copy or machine readable format (although English language abstracts may reach certain database services); 3) Japanese authors (particularly in the applied sciences and medicine) may have difficulties in preparing material in English. Regarding 3), it is our experience that many Japanese authors very often have a poor opinion of their own linguistic skills, whereas in fact these skills are adequate enough to convey a technical message. Scientific literature is not Shakespeare! To some extent, the international language of science is broken English, and native speakers are prepared to make allowances. Often figures and tables are the most useful in any case.

3.2 Time, quality, and market constraints

3.2.1 Aims. To produce accurate translations at reasonable cost and within acceptable time limits.

3.2.2 Methods. Translators who are experts in the field in question may not be available, although we attempt to match translator and source material as far as possible. All translation is expensive. As a percentage of the total of all production costs, levels of 60% and above are typical. For a specialized publisher whose sales worldwide may be of the order of thousands, minimization of translation costs may therefore determine whether a particular project becomes viable. There are several ways in which translation costs can be minimized.

3.2.2.1 Authors of the original prepare their own drafts in English for 'polishing' by the publisher. The availability of spelling and grammar checkers in commercially available WP programs has had a substantial impact.

3.2.2.2 Outside support (e.g. from MITI or other government organizations) is sought to underwrite translation costs.

3.2.2.3 In cases where translation is to be undertaken by the publisher, we have adopted the following methods:

- a) authors are requested to supply 30 or so equivalents of Japanese terms used in their work in English (examples 1, 2, 3 are attached);
- b) translators with a technical background are recruited, and supplied with the authors' lists of terms;
- c) drafts are approved by the authors;
- d) translators are encouraged to submit their work on disk for incorporation of corrections and for conversion to pages by typesetters. However, problems of compatibility of disks, and unfamiliarity with computer hardware on the parts of both authors and translators make it necessary to insist that hard copy accompany any discs submitted. At the present time, figures are being handled manually.

3.2.2.4 Machine translation may not yet be a practical option for technical material. Several tests have been undertaken with major Japanese companies, and our impressions were:

- a) an extensive number of manual insertions were required for terms not found in the dictionary;
- b) extensive editing was required before the system would accept the text;
- c) extensive delay before delivery;
- d) editing and reference to the original was still required on the final output to ensure comprehensibility.

7. 結論

本調査研究は、先端科学技術分野における機械翻訳用専門用語辞書を効果的に作成するための手法を検討し、それに伴って電子化辞書作成のための基礎データを提供することを目的として、今年度作業を続けてきた。

当初に計画した年度内の作業事項はおおむね計画通りに実施することができたと自負しているが、一方、実際のテキストに当たってみて予想していなかった結果も得られた。これらをふまえて、これからさらに2年にわたる研究期間を念頭において、本年度の研究成果を概括してみたい。

まず、本年度は3年間にわたる計画の初年度として、英文文献における用語の頻度分析に力点をおいて計画を立てた。この方法における特徴は、用語辞書を1回の調査で作りきりにせず、継続的な統計処理をテキストに施していくことにより、軽い作業負担で最新の用語体系を把握できるような手法を確立するところにある。

第3章における検討の成果をまとめると以下のようなになる。まず、先端技術分野として、材料、エレクトロニクス、情報の三つを選んで作業したが、結果的にこれら分野に共通する手法を見い出すことができ、これ以外の分野についても本年度の作業の成果をそのまま適用できる見通しを得ている。従って、分野を広げることは基本的には量的な問題に帰着されたと考えてよいであろう。

用語を分析・選択するために必要な各種の補助辞書が整備されてきたことを次の成果としたい。例えば、既存の対訳辞書の統合とその有効性の指標を得られたことにより、今後における本格実務を考える場合に大いに参考になる。また、英文の文法語のリストなど基礎的なツール群の整備が行なえたことも重要な成果であろう。

第4章は、実際の頻度分析を説明している。単一出現、文内の同時出現、さらには出現の時系列変動の分析を行なった。前の2手法は、当該分野で多用される語およびその組合せを統計的に拘うための方法として考えてきたものであるが、実際のテキストに当たって検討した結果、基本的な考え方としての有効性が十分に示されたといえる。ここで敢えて指摘すれば、今後検討を続行すべきことは例えばストップワードの選定等、技術的に細かな部分の調整と高精度化である。

一方、時系列分析では、用語の使用頻度を時系列的に見ていく手法を提案しており、本プロジェクトが意図している「生きた用語の選定」という目標に適合した用語を選ぶ基本方式が明らかにされている。

第5章では、本年度のプロジェクトを進める過程で、言語処理を行なう新しい方法を包括的に論じている。ここでの主眼は、テキストの形態的な要素のみに着目して、できるだけ効率的な加工を行ない、複合専門語の選定の過程を簡単化する手法を提案することにある。結果については、本文にて詳細に論じられている通りであるが、機械的にできる手法として相当に洗練されたものを作ることができたといえよう。

第6章では、これまでの視点とは異なり、本年度調査した3分野について専門家の観点から、専門用語の特性を論じている。分野ごとに、詳しく検討すれば極めて興味深いさまざまな事例があるが、分野を越えて共通する課題をまとめると次の2点にまとめることができる。まず第1点は、数字、記号等からなる用語も重要であることである。略語もこれに含めて考えられよう。第2点として日常語がその分野に限った意味で用いられるも多い。この二つを自動翻訳では考慮しておかなければ、専門家に受け入れられる翻訳は難しいであろう。また、辞書としても、単に対訳ではなく、概念範囲が日英で異なることもあり、分野別に用語のカバーする範囲を調整することも実際には必要になってくる可能性もある。

以上に要約してきた第3章から第6章で詳細に論じられている具体的な議論をまとめると、基本的に本調査研究で提唱してきた専門用語辞書作成手法が、十分効果的で有効であるばかりか、経費的にも他に考えられる方法と比べて遜色のないものであることが実証されたといえよう。本年度は、英語の用語の分析を集中的に行なってきたが、この成果を受けて、当初の計画にある2年次以降の計画の実現の見通しが高まったといえる。

8. 今後の展望

本報告書の各所には、本調査研究をより完成度の高いものにするのに有効なアイデアが記述されている。本章では、今年度の作業の過程で発見されたさまざまな事項のうち、特に2年次以降の作業で活かすべきである事項について、比較的自由に論じて、重要な検討課題の提案としたい。

自動翻訳において最終的に期待されるのは、テキストの比較的小さい範囲内のコンテキストを意識した翻訳であり、それに応じた用語の適切な選択機能が望まれる。しかし、実際のところ、そこまでの翻訳技術レベルに達するには、まだかなりの時間を要すると考えざるを得ない。そこで、次善の策としては、テキストの分野になるべく適合した翻訳用語の辞書を作ることによってそれに近い性能を得ようとするようになる。

本調査研究では、まさにここを狙っており、統計的な手法を用いることにより専門用語の候補を抽出するための一般的手法を見い出している。この手法は一般性を持つことが本年度の研究成果として得られている。この手法を比較的狭い分野ごとに適応していけば、所望の分野別辞書が得られるのが、最大の利点である。そのためには、良質の原データを分野別にかなり多量に集めて処理することが必要になってくると思われる。

次の課題は、ストップワード、さらにストップフレーズによる文の語群への分離による複合語選択の効率化であろう。第5章で論じている方法を性能向上していくためには、適切な文法用語の辞書を整備していく必要がある。これに力を入れることによって、本計画の成果がより大きなものになると期待される。

一方、統計的な手法や、アルゴリズムについては、本年度の実作業によりかなりの程度の経験を得たので、今後においてはそれらの関係を図ったシステム化が必要であろう。

例えば、すでに蓄積されている分野別用語辞書との照合により、新規用語の候補をより少ない数へ絞っていくことも可能であろうし、また有効であろう。このように過去の成果の積極的・継続的利用による新規用語選択の効率化が一つの課題であろう。

本年度は、日英翻訳のための辞書整備の基本手法が明らかになるとともに、相当の統計データを得たことが、2年次以降の作業を成功に導く強い基盤となっているといえる。1992年度はこれらをふまえて、英日の用語収集選択手法の統合とシステム化が必要であり、一方では日英の対処方針の実証的検討が必要である。第一義的には、本年度の成果である英日対訳辞書を逆引きにすることにより、日英辞書の原案ができると考えられる。ただし、これだけでは精度の高い翻訳に使える辞書とはいえない。必ずしも逆操作によるだけで容易に実現できるとは考えられないのである。したがって、英日の特徴と日英の特徴を比較分析することが肝要になろう。

さらにこれを進めて精緻化することが1993年度の大きな課題であろう。英日、日英それぞれの手法を対比分析し、より高度で実用的な手法を提案していくとともに、多言語に適用して行くための一般化を行っていく必要がある。

本年度の作業過程を振り返り、当初の計画を一層深く検討すると、以上のような過程により、自動翻訳のための専門用語辞書整備のための総合的な指針とシステム化が行ない得ると期待される。

付属資料

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
管理及び市場	Communications of ORSJ,	オペレーションズ・リサーチ	Vol.35-7-10,	40	6
	Consensus,	コンセンサス	No.9,	15	3
	Fujitsu Journal,	富士通ジャーナル	Vol.16-6,	15	5
	Fujitsu,	FUJITSU	Vol.41-3,	12	2
	IPJSJ, SIG Reports on Information Systems,	情報処理学会情報システム研究会研究報告		13	5
	JAR, Refrigeration,	冷凍	Vol.65-754,	22	1
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.44-5,	15	5
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-859,	40	4
	Nikkei Communications,	日経コミュニケーション	No.80-89,	232	33
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.504-512,	580	91
	NTT Technical Journal,	NTT技術ジャーナル	Vol.2-9,	27	1
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	1
	Oki Kenyukaihatsu,	沖電気研究開発	Vol.57-3,	18	1
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.72-7, 9,	43	2
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-10,	30	2
	The Laser Society of Japan, The Review of Laser Engineering,	レーザー研究	Vol.18-8,	26	1
Total for 管理及び市場:				1,174	163
環境	αK,		No.150,	8	1
	Annual Meeting of Japan Society of Engineering Geology,	日本応用地質学会平成2年度研究発表会講演論文集		50	10
	Denchuken Review,	電中研レビュー	No.25,	19	1
	Electro Magnetic Compatibility,	EMC	No.29,30,	58	3
	Environmental Pollution Control Association, Journal of	公害と対策	Vol.26-3, 5,	8	6
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集		473	2
	IEICE, Technical Report on Antennas & Propagation,	電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会技術研究報告		18	5
	IEICE, Technical Report on Electromagnetic Compatibility,	電子情報通信学会環境電磁工学研究会技術研究報告		34	6
	ITE of Japan, Technical Report on Image Processing and Computer	テレビジョン学会画像処理・コンピュータビジョン研究委員会技術報告		4	1
	Japan Society of Corrosion Engineering, Corrosion	防食技術	Vol.39-10,	23	5
	Japan Society of Energy and Resources, Energy and Resources,	エネルギー・資源	Vol.11-5,	22	9
	Japan Water Treatment Techniques Association, Water	水処理技術	Vol.30-5-31-7,	52	37
	JAR, Refrigeration,	冷凍	Vol.65-754,756,	37	4
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文集		44	4
	Journal of AESJ,	日本原子力学会誌	Vol.32-10,	20	1
	Journal of Environmental Laboratories Association,	全国公害研究会誌	Vol.14-4,	8	6
	Journal of Environmental Pollution Control,	公害と対策	Vol.25-11-12, 25-	23	22

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
環境	Journal of Japan Society of Hydrology & Water Resources,	水文・水資源学会誌	Vol.3-1-3,	41	18
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.44-8, 10,	47	3
	Journal of JSCE,	土木学会誌	Vol.75-3, 5, 10,	83	18
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-860, 863,	40	3
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-10,	32	1
	Journal of SHASE,	空気調和・衛生工学	Vol.63-6, 8, 64-4, 6, 9,	60	28
	JSWPR, Japan Journal of Water Pollution Research,	水質汚濁研究	Vol.12-5-11, 13-3-9,	95	48
	JSWPR, Spring National Meeting,				105
	Mitsubishi Juko Giho,	三菱重工技法	Vol.27-4,	27	17
	NEC Magazine,	NEC マガジン	No.87,	9	1
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.496-512,	329	20
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	3
	Proceedings of JSCE,	土木学会論文集	No.417/II-13,-No.421/	77	4
	Society of Environmental Science, Environmental Science,	環境科学会誌	Vol.3-2, 3,	12	9
	The 17th Seminar of JSWPR,			8	4
	The 24th Annual Meeting of JSWPR,			243	87
	The 27th Annual Meeting on Radioisotopes In the Physical			168	6
	The 55th Annual Meeting of SCEJ,			587	25
	The 65th Annual Meeting of MISJ,			103	12
	The 84th Spring Meeting of The Research Society of Resources			10	2
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.72-8, 9,	49	10
	The Industrial Water Institute, Journal of Water and Waste,	用水と廃水	Vol.31-6-32-9,	110	83
	The Journal of IEIJ,	電気学会誌	Vol.110-3,	47	1
	The Proceedings of the 31th Annual Meeting of the Japan			412	15
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌電子情報通信論文誌	Vol.J73-B-I-10, B-II-10,	19	2
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-3,	316	3
	Transactions of SHASE,	空気調和・衛生工学会論文集	NO.43,	12	8
Total for 環境:				3,883	659
国家プロジェクト	Communications of ORSJ,	オペレーションズ・リサーチ	Vol.35-10,	13	1
	FED Journal,	FEDジャーナル	Vol.1-1, 2,	21	9
	IPSJ, SIG Reports on Database System,	情報処理学会データベース・システム研究会研究報告		13	1
	Japan Industrial Technology Association, JITA News,	JITA News	No.8, 11,	18	2
	Japan Society of Energy and Resources, Energy and Resources,	エネルギー・資源	Vol.11-5,	23	3
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文集	S21,	44	1

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
国家プロジェクト	Journal of Japan Society of Hydrology & Water Resources,	水文・水資源学会誌	Vol.3-3,	13	1
	JRDC ERATO Symposia, Abstracts of Presentations,		Part 1-4,	22	22
	Nikkei Communications,	日経コミュニケーション	No.89,	53	1
	NISTEP Annual Report : 1988,			1	1
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	2
	Research and Development Association for Future Electron			1	1
	SCRA, Proceedings of the Conference on the Achievements of SEGJ, Geotomography Symposium,			19	14
				7	3
	Sunshine Journal,	サンシャインジャーナル	Vol.11-2,	4	1
	The Journal of IEEJ,	電気学会誌	Vol.110-9,	11	2
	The Laser Society of Japan, The Review of Laser Engineering,	レーザー研究	Vol.18-8,	26	1
		Total for 国家プロジェクト:		335	66
航空・宇宙技術	Electro Magnetic Compatibility,	EMC	No.28,	26	1
	IEICE, Technical Report on Antennas & Propagation,	電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会技術研究報告		19	6
	IEICE, Technical Report on Component Parts and Materials,	電子情報通信学会電子部品・材料研究会技術研究報告		12	3
	IEICE, Technical Report on Satellite Telecommunications,	電子情報通信学会衛星通信研究会技術研究報告		8	3
	IPSI, SIG Reports on Information Systems,	情報処理学会情報システム研究会研究報告		8	1
	Ishikawajima-Harima Engineering Review,	石川島播磨技報	Vol.30-3, 5,	8	3
	ITE of Japan, Technical Report on Radio and Optical Fiber	テレビジョン学会無線・光伝送研究委員会技術報告		5	1
	Japan Industrial Technology Association, JITA News,	JITA News	No.8,	3	1
	Japan Society of Corrosion Engineering, Corrosion	防食技術	Vol.39-10,	23	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文集		93	3
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.44-3, 8,	44	2
	Journal of JSASS,	日本航空宇宙学会誌	Vol.38-435-438,	50	36
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-862, 863,	36	2
	Kawasaki Technical Review,		No.106,	20	3
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-6,	24	1
	NAL News,	航技研ニュース	No.374, 378,	9	7
	Proceedings of JSCE,	土木学会論文集	No.419/IV-13,	17	1
	Proceedings of the 34th Space Sciences and Technology			367	29
	The 6th Annual Meeting of JSASS,			72	18
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-6,	12	1
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌電子情報通信論文誌	Vol.773-B-II-8, 9,	21	4
	Word-processor Fan,	ワープロファン	No.39,	19	1

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数, 号数	収録論文数	調査論文数
		Total for 航空・宇宙技術:		896	128
写真及び 光学技術	Annual Meeting of IEEEJ,			33	12
	Electro Magnetic Compatibility,	EMC	No.24, 30,	54	3
	Fuji Electric Journal,	富士時報	Vol.63-8,	16	11
	Fujitsu,	FUJITSU	Vol.41-5,	22	2
	I.P.C.R., HIKARI GA KAKAWARU	理化学研究所「第9回光が関わる 触媒化学シンポジウム」講演要旨		16	14
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講 演論文集		1,099	23
	IEICE, Technical Report on Electronic Information Displays,	電子情報通信学会電子ディスプレ イ研究会技術研究報告		19	10
	IEICE, Technical Report on Image Engineering,	電子情報通信学会画像工学研究会 技術研究報告		16	7
	IEICE, Technical Report on Optical and Quantum Electronics,	電子情報通信学会光・量子エレクト ロニクス研究会技術研究報告		83	49
	IEICE, Technical Report on Optical Communication Systems,	電子情報通信学会光通信研究会技 術研究報告		13	7
	IEICE, Technical Report on Satellite Telecommunications,	電子情報通信学会衛星通信研究会 技術研究報告		12	1
	IEICE, Technical Report on Switching Systems and	電子情報通信学会交換システム研 究会技術研究報告		11	2
	IPSJ, SIG Reports on Computer Vision,	情報処理学会コンピュータビジョ ン研究会研究報告		13	4
	ITE of Japan, Technical Report on Artistic Imaging Technology,	テレビジョン学会映像表現研究委 員会技術報告		5	3
	ITE of Japan, Technical Report on Consumer Electronics,	テレビジョン学会コンシューマエ レクトロニクス研究委員会技術報 告		5	1
	ITE of Japan, Technical Report on Image Processing and Computer	テレビジョン学会画像処理・コン ピュータビジョン研究委員会技術 報告		4	1
	ITE of Japan, Technical Report on Information Display,	テレビジョン学会情報ディスプレイ 研究委員会技術報告		18	8
	ITE of Japan, Technical Report on Information Pickup,	テレビジョン学会情報入力研究委 員会技術報告		14	7
	ITE of Japan, Technical Report on Video and Image Recording,	テレビジョン学会画像情報記録研 究委員会技術報告		4	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文 集		44	4
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-859,	20	2
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56- 3-11,	213	29
	Journal of Life Support Technology Society,	エル・エス・ティ学会誌	Vol.3-1,	4	1
	Journal of the Society of Photographic Science and	日本写真学会誌	Vol.53-4,	8	2
	JSAP, Japanese Journal of Optics,	光学	Vol.19-4-6,	39	5
	JSAP, Microoptics News,	MICROOPTICS NEWS	Vol.8-2,	12	6
	JSAP, OYO BUTURI,	応用物理	Vol.59-6,	16	1
	JSAP, Proceedings of 5th Meeting on Lightwave Sensing Technology,	第5回光波センシング技術研究会 講演論文集		26	22
	JSAP, The 8th Micro Optics Seminar, Micro Optics and Mount	微小光学と実装技術セミナー		10	7
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-8,	31	5
	National Technical Report,		Vol.36-4, 5,	35	4
	NEC Magazine,	NEC マガジン	No.86,	7	1
	NEC Technical Journal,	NEC 技報	Vol.43-9, 10,	56	15

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
写真及び 光学技術	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.503-512,	737	29
	NTT R&D,	NTT R&D	Vol.39-6, 9,	26	3
	NTT Technical Journal,	NTT技術ジャーナル	Vol.2-8, 9,	61	4
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	1
	Oki Kenkyukaihatsu,	沖電気研究開発	Vol.57-3,	18	2
	Optronics,	オプトロニクス	No.101, 104-8,	68	13
	The 15th Annual Meeting of the Optical Society of Japan, JSAP,			10	10
	The 65th Annual Meeting of MISJ,			103	1
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.72-7, 8,	42	2
	The Journal of IEEJ,	電気学会誌	Vol.110-7,	5	1
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-10,	30	4
	The Journal of ITE of Japan,	テレビジョン学会誌	Vol.44-5, 7-10,	127	38
	The Laser Society of Japan, The Review of Laser Engineering,	レーザー研究	Vol.18-8, 9,	35	17
	The Transactions of IEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-A-5-D-5,	28	4
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-4, 8-10,	93	8
	Transactions of IPSJ,	情報処理学会論文誌	Vol.31-8,	13	1
	Total for 写真及び光学技術:			3,420	408
エネルギー	Denchuken Review,	電中研レビュー	No.25,	19	11
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集		473	1
	IEICE, Technical Report on Component Parts and Materials,	電子情報通信学会電子部品・材料研究会技術研究報告		12	1
	IEICE, Technical Report on Electronic Information Displays,	電子情報通信学会電子ディスプレイ研究会技術研究報告		12	2
	IPSJ, SIG Reports on Design Automation,	情報処理学会設計自動化研究会研究報告		12	1
	Japan Industrial Technology Association, JITA News,	JITA News	No.5,	7	2
	Japan Society of Energy and Resources, Energy and Resources,	エネルギー・資源	Vol.11-3, 5, 6,	54	7
	JAR, Refrigeration,	冷凍	Vol.65-754,	22	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and Journal of AESJ,	電気・情報関連連合大会講演論文集		135	7
		日本原子力学会誌	Vol.32-10,	20	5
	Journal of JSCE,	土木学会誌	Vol.75-8f, 10,	68	2
	Journal of JSES,	太陽エネルギー	Vol.16-3,	5	2
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-860,	20	3
	Journal of SHASE,	空気調和・衛生工学	Vol.64-6, 9,	22	2
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-5-7,	64	3
	Mitsubishi Juko Giho,	三菱重工技法	Vol.27-4,	27	2
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.511,	89	1

付 属 資 料 1 参 考 調 査 分 野 の 調 査 対 象 資 料 (続 き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
エネルギー	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-5,10,	66	12
	Sunshine Journal,	サンシャインジャーナル	Vol.11-2,	4	1
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.72-7, 8,	42	10
	The Journal of IEEJ,	電気学会誌	Vol.110-3, 7, 9,	70	16
	The Laser Society of Japan, The Review of Laser Engineering,	レーザー研究	Vol.18-8,	26	1
	The Transactions of IEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-B-5, C-7, 8, D-5,	37	13
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌	Vol.J73-B-I-3, B-II-3,	15	2
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-7, 9, 10,	20	14
	Total for エネルギー:			1,341	122
自動車技術	Fujitsu,	FUJITSU	Vol.41-3,	12	1
	IEICE, Technical Report on Pattern Recognition and	電子情報通信学会パターン認識・理解研究会技術研究報告		10	1
	IPSJ, SIG Reports on Computer Vision,	情報処理学会コンピュータビジョン研究会研究報告		8	1
	ITE of Japan, Technical Report on Image Processing and Computer	テレビジョン学会画像処理・コンピュータビジョン研究委員会技術		4	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文		44	1
	Journal of JILM,	軽金属	Vol.40-10,	11	1
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.43-3-6, 8, 10, 44-	318	188
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-856, 862,	34	2
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-4, 9, 10,	23	5
	Journal of RSJ,	ロボット学会誌	Vol.7-5, 8-1,	23	5
	JPI, Petrotech,	ペトロテック	Vol.13-10,	10	1
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-5, 7	40	7
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.503,	1	1
	Oki Kenyukaihatsu,	沖電気研究開発	Vol.57-3,	18	11
	Proceedings of JSCE,	土木学会論文集	No.422/I-14,	34	1
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-7,	16	1
	The Transactions of IEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-C-7,	6	1
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌電子情報通信論文誌	Vol.J73-D-II-3,	23	1
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-3,	316	1
	Transactions of JSAE,	自動車技術会論文集	No.41-46,	114	101
	Total for 自動車技術:			1,065	332
生物学及び生物工	'89 Abstract of Annual Meeting of the Society of Fermentation			287	67
	'89 Fall Meeting of ECSJ,			305	33
	ACSJ, '89 Annual Meeting,			150	148

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
生物学及び生物工学	Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries,	日本水産学会誌	Vol.55-4-12, 56-1-2,	306	102
	Hitachi Scientific Instrument News,	HITACHI SCIENTIFIC INSTRUMENT NEWS	Vol.33-5,	7	2
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集		473	4
	IEICE, Technical Report on Neurocomputing,	電子情報通信学会ニューロコンピュティング研究会技術研究報告		13	1
	IEICE, Technical Report on Pattern Recognition and	電子情報通信学会パターン認識・理解研究会技術研究報告		10	1
	Japan Industrial Technology Association, JITA News,	JITA News	No.9,	13	1
			No.10,	18	1
	Japanese Society for Artificial Organs, The Japanese Journal of	人工臓器	Vol.19-3-5,	103	62
	JBS, Journal of Biochemistry,	生化学	Vol.61-3,6-7, 11-62-	72	25
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文		93	8
	Journal of Fermentation and	醗酵工学会誌	Vol.66-3-5,	44	7
	Biology Engineers,		67-2-3,		
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.44-10,	21	1
	Journal of JSB,	生体材料	Vol.8-5,	6	1
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-860,	20	2
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-8,	29	1
	Journal of Life Support Technology Society,	エル・エス・ティ学会誌	Vol.3-1,	4	1
	JSAP, OYO BUTURI,	応用物理	Vol.59-2,	18	1
	JSAP, Spring Meeting,	春季応用物理学関係連合講演会講演予稿集		134	11
	JSZS, 89 Annual Meeting,			48	2
	MISJ, The Japanese Journal of Medical Instrumentation,		Vol.60-10,	8	8
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	1
	Sunshine Journal,	サンシャインジャーナル	Vol.11-2,	4	1
	The 12th Annual Meeting of JSB,			132	92
	The 65th Annual Meeting of MISJ,			103	71
	The Environmental Mutagen Society of Japan, Metabolism of			8	8
	The Laser Society of Japan, The Review of Laser Engineering,	レーザー研究	Vol.18-8,	26	1
	The Medical Instrument Society of Japan, The Japanese Journal of	医科機械学	Vol.60-7,	5	4
			Vol.60-6,	5	2
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌	Vol.J73-A-3, B-II-7, D-II-	83	9
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-8,	23	2
	Transactions of IPSJ,	情報処理学会論文誌	Vol.31-6,	20	1
Total for 生物学及び生物工学:				2,637	682
情報工学	ATR Journal,	ATRジャーナル	No.7,	4	2
	Electro Magnetic Compatibility,	EMC	No.30,	39	2

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
情報工学	Fujitsu,	FUJITSU	Vol.41-5,	22	9
	IEICE, Technical Report on Communication Systems,	電子情報通信学会通信方式研究会技術研究報告		16	2
	IEICE, Technical Report on Computer Systems,	電子情報通信学会コンピュータシステム研究会技術研究報告		26	1
	IEICE, Technical Report on Data Engineering,	電子情報通信学会データ工学研究会技術研究報告		5	5
	IEICE, Technical Report on Digital Signal Processing,	電子情報通信学会デジタル信号処理研究会技術研究報告		33	22
	IEICE, Technical Report on Human Communication,	電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション研究会技術研究報告		16	3
	IEICE, Technical Report on Information Networks,	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会技術研究報告		12	4
	IEICE, Technical Report on Natural Language Understanding	電子情報通信学会言語理解とコミュニケーション研究会技術研究報告		5	3
	IEICE, Technical Report on Pattern Recognition and	電子情報通信学会パターン認識・理解研究会技術研究報告		37	27
	IEICE, Technical Report on Radio Communication Systems,	電子情報通信学会無線通信システム研究会技術研究報告		6	1
	IEICE, Technical Report on Switching Systems and	電子情報通信学会交換システム研究会技術研究報告		11	4
	IEICE, Technical Report on Theoretical Foundations of	電子情報通信学会コンピュータシミュレーション研究会技術研究報告		9	9
	IPSJ, SIG Reports on Artificial Intelligence and Man Machine	情報処理学会知識工学と人工知能研究会研究報告		13	7
	IPSJ, SIG Reports on Computer Graphics and Computer Aided	情報処理学会グラフィクスとCAD研究会研究報告		15	14
	IPSJ, SIG Reports on Computer Vision,	情報処理学会コンピュータビジョン研究会研究報告		8	3
	IPSJ, SIG Reports on Computers in Education,	情報処理学会コンピュータと教育研究会研究報告		10	1
	IPSJ, SIG Reports on Design Automation,	情報処理学会設計自動化研究会研究報告		12	6
				8	1
	IPSJ, SIG Reports on Fundamental Infology,	情報処理学会情報学基礎研究会研究報告		8	1
	IPSJ, SIG Reports on Microcomputer and Workstation,	情報処理学会マイクロコンピュータとワークステーション研究会研究報告		5	2
	IPSJ, SIG Reports on Software Engineering,	情報処理学会ソフトウェア工学研究会研究報告		5	3
	ITE of Japan, Technical Report on Applied Image Processing and	テレビジョン学会画像応用研究委員会技術報告		9	1
	ITE of Japan, Technical Report on Information Pickup, Information	テレビジョン学会情報入力、情報ディスプレイ研究委員会技術報告		12	3
	ITE of Japan, Technical Report on Video and Image Recording,	テレビジョン学会画像情報記録、コンシューマエレクトロニクス研究委員会技術報告		7	1
	ITE of Japan, Technical Report on Visual and Auditory Information,	テレビジョン学会視聴覚技術研究委員会技術報告		12	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文集		91	28
	Journal of IPSJ,	情報処理	Vol.31-5, 10,	17	5
	Journal of ITE of Japan,	テレビジョン学会誌	Vol.44-6,	24	3
	Journal of JSAI,	人工知能	Vol.5-3, 5,	22	14
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-7,	32	3
	JSAP, The 8th Micro Optics Seminar, Micro Optics and Mount	微小光学と実装技術セミナー		10	1
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-5,	24	3
	National Technical Report,		Vol.36-3, 5,	17	2
	NEC Magazine,	NEC マガジン	No.85,	12	4
	NEC Technical Journal,	NEC 技報	Vol.43-7,	26	21

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
情報工学	Nikkei Communications,	日経コミュニケーション	No.88,	49	4
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.498-512,	535	22
	NTT R&D,	NTTR&D	Vol.39-7,	13	1
	Proceedings of the 40th Convention, IPSJ,			816	4
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-7,	16	1
	The Transactions of IEEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-C-6,	5	2
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌	Vol.J73-A-3-D-II-5,	114	69
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-5, 6,	36	14
	Transactions of IPSJ,	情報処理学会論文誌	Vol.31-9, 10,	28	8
	Total for 情報工学:			2,252	347
情報システム	Annual Meeting of IEEEJ,			33	9
	Communications of ORSJ,	オペレーションズ・リサーチ	Vol.35-8,	11	3
	Consensus,	コンセンサス	No.9,	15	1
	Electro Magnetic Compatibility,	EMC	No.26, 30,	55	2
	Fujitsu Journal,	富士通ジャーナル	Vol.16-6,	15	5
	Fujitsu,	FUJITSU	Vol.40-4, 5, 41-1, 5,	52	22
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集	Part I, Part III, Part	1,933	133
	IEICE, Spring National Convention Record,	電子情報通信学会春季全国大会講演論文集	---	2,923	5
	IEICE, Technical Report on Antennas & Propagation,	電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会技術研究報告		38	19
	IEICE, Technical Report on Artificial Intelligence and	電子情報通信学会人工知能と知識処理研究会技術研究報告		50	41
	IEICE, Technical Report on Communication Systems,	電子情報通信学会通信方式研究会技術研究報告		103	66
	IEICE, Technical Report on Computer Systems,	電子情報通信学会コンピュータシステム研究会技術研究報告		101	81
	IEICE, Technical Report on Data Engineering,	電子情報通信学会データ工学研究会技術研究報告		47	33
	IEICE, Technical Report on Electron Devices,	電子情報通信学会電子デバイス研究会技術研究報告		14	1
	IEICE, Technical Report on Image Engineering,	電子情報通信学会画像工学研究会技術研究報告		12	6
	IEICE, Technical Report on Information Networks,	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会技術研究報告		97	70
	IEICE, Technical Report on Information Security,	電子情報通信学会情報セキュリティ研究会技術研究報告		9	1
	IEICE, Technical Report on Information Theory,	電子情報通信学会情報理論研究会技術研究報告		88	66
	IEICE, Technical Report on Integrated Circuits and Devices,	電子情報通信学会集積回路研究会技術研究報告		22	8
	IEICE, Technical Report on Neurocomputing,	電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会技術研究報告		13	10
	IEICE, Technical Report on Optical and Quantum Electronics,	電子情報通信学会光・量子エレクトロニクス研究会技術研究報告		12	3
	IEICE, Technical Report on Organic Material Electronics,	電子情報通信学会有機エレクトロニクス研究会技術研究報告		8	2
	IEICE, Technical Report on Pattern Recognition and	電子情報通信学会パターン認識・理解研究会技術研究報告		116	80
	IEICE, Technical Report on Radio Communication Systems,	電子情報通信学会無線通信システム研究会技術研究報告		12	3

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
情報システム	IEICE, Technical Report on Satellite Telecommunications,	電子情報通信学会衛星通信研究会技術研究報告		32	10
	IEICE, Technical Report on Switching Systems and	電子情報通信学会交換システム研究会技術研究報告		133	87
	IPJSJ, Science of Information Symposium,	情報学シンポジウム講演論文集		28	18
	IPJSJ, SIG Reports on Artificial Intelligence and Man Machine	情報処理学会知識工学と人工知能研究会研究報告		52	39
	IPJSJ, SIG Reports on Computer Vision,	情報処理学会コンピュータビジョン研究会研究報告		35	26
	IPJSJ, SIG Reports on Design Automation,	情報処理学会設計自動化研究会研究報告		6	2
	IPJSJ, SIG Reports on Distributed Processing System,	情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会研究報告		19	18
	IPJSJ, SIG Reports on Fundamental Infology,	情報処理学会情報学基礎研究会研究報告		15	7
	IPJSJ, SIG Reports on Information Systems,	情報処理学会情報システム研究会研究報告		13	3
	IPJSJ, SIG Reports on Microcomputer and Workstation,	情報処理学会マイクロコンピュータとワークステーション研究会研究報告		5	2
	IPJSJ, SIG Reports on Operating Systems,	情報処理学会オペレーティング・システム研究会研究報告		25	21
	IPJSJ, SIG Reports on Software Engineering,	情報処理学会ソフトウェア工学研究会研究報告		5	1
	ITE of Japan, Technical Report on Broadcast Systems,	テレビジョン学会放送方式研究委員会技術報告		14	4
	ITE of Japan, Technical Report on Consumer Electronics,	テレビジョン学会コンシューマエレクトロニクス研究委員会技術報告		7	2
	ITE of Japan, Technical Report on Information Pickup,	テレビジョン学会情報入力研究委員会技術報告		5	4
	ITE of Japan, Technical Report on Radio and Optical Fiber	テレビジョン学会無線・光伝送研究委員会技術報告		10	1
	ITE of Japan, Technical Report on Video and Image Recording,	テレビジョン学会画像情報記録研究委員会技術報告		12	10
	ITE of Japan, Technical Report on Video and Image Recording,	テレビジョン学会画像情報記録、コンシューマエレクトロニクス研究会		7	2
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and	電気・情報関連連合大会講演論文集		135	30
	Journal of IPSJ,	情報処理	Vol.30-12, 31-8	18	10
	Journal of ITE of Japan,	テレビジョン学会誌	Vol.44-6,	24	8
	Journal of JSAE,	自動車技術	Vol.44-4,	16	1
	Journal of JSAL,	人工知能	Vol.4-3,4,5-4,5,	53	19
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-859,	20	1
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-5,7,	57	2
	Journal of Life Support Technology Society,	エル・エス・ティ学会誌	Vol.3-1,	4	1
	JSAL, Technical Report on Knowledge Base Systems,	人工知能学会知識ベースシステム研究会資料		8	8
	JSAP, Autumn Meeting,	秋季応用物理学関係連合講演会講演予稿集			1
	JSAP, OYO BUTURI,	応用物理	Vol.59-2,	18	1
	JSAP, Proceedings of the 20th Joint Conference on Imaging	第20回画像工学コンファレンス論文集		85	5
	JSAP, Spring Meeting,	春季応用物理学関係連合講演会講演予稿集		134	1
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-5,8,	55	6
	National Technical Report,		Vol.36-3,5,	35	10
	NEC Magazine,	NEC マガジン	No.85,87,	21	4
	NEC Technical Journal,	NEC 技報	Vol.42-5,9-11,43-4,	187	51

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料 (続き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
情報システム	Nikkei Communications,	日経コミュニケーション	No.80-82, 85, 88,89,	276	54
	Nikkei Electronics,	日経エレクトロニクス	No.494-512,	672	81
	NTT R&D,	NTTR&D	Vol.39-6, 8, 9,	37	15
	OHM Magazine,	OHM	Vol.77-10,	46	1
	Oki Kenyukaihatsu,	沖電気研究開発	Vol.57-1, 3,	39	3
	Optronics,	オプトロニクス	No.101,	32	3
	Proceedings of the 40th Convention, IPSJ,			816	9
	Proceedings of the 4th Annual Conference of JSAL,			169	31
	The 65th Annual Meeting of MISJ,			103	9
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.71-5-72-9,	197	94
	The Journal of IEEJ,	電気学会誌	Vol.110-3,	47	2
	The Journal of IEICE,	電子情報通信学会誌	Vol.73-10,	30	3
	The Journal of ITE of Japan,	テレビジョン学会誌	Vol.43-12, 44-8,9,	69	6
	The Transactions of IEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-C-8,	9	4
	The Transactions of IEICE,	電子情報通信論文誌	Vol.72-A-7-D-II-5,	435	104
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.44-5-45-10,	500	86
	Transactions of IPSJ,	情報処理学会論文誌	Vol.30-3-8, 31-1-8,	834	49
	Word-processor Fan,	ワープロファン	No.39,	19	2
	Total for 情報システム:			11,402	1,642
土木工学	AIJ, '89 Summaries of Technical Papers of Annual Meeting,	日本建築学会1989年度大会		663	33
	AIJ, '90 Summaries of Technical Papers of Annual Meeting,	日本建築学会1990年度大会		705	29
	AIJ, Journal of Architecture, Planning and Environmental	日本建築学会計画系論文報告集	No.397-416,	319	88
	AIJ, Journal of Structural and Construction Engineering,	日本建築学会構造系論文報告集	No.397, 401, 408,	80	15
	Annual Meeting of Japan Society of Engineering Geology,	日本応用地質学会平成2年度研究発表会講演論文集		50	35
	IEICE, Autumn National Convention Record,	電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集		384	1
	Japan Society of Energy and Resources, Energy and Resources,	エネルギー・資源	Vol.11-6,	21	3
	JAR, Refrigeration,	冷凍	Vol.65-754,	22	1
	JCI, Concrete Journal,	コンクリート工学	Vol.27-5-10, 28-2-8, 10,	162	71
	JCI, Concrete Research and Technology,	コンクリート工学論文集	Vol.1-1, 2,	25	25
	Journal of Japan Society of Hydrology & Water Resources,	水文・水資源学会誌	Vol.2-2,	7	4
	Journal of JSCE,	土木学会誌	Vol.74-11,75-3-10,	248	43
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-859, 862,	36	2
	Journal of M.M.I.J.,	資源と素材	Vol.106-6,	7	1
	Journal of SHASE,	空気調和・衛生工学	Vol.63-5-7, 9,64-4,	29	18

付属資料 1 参考調査分野の調査対象資料（続き）

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
土木工学	Journal of the Japanese Society of Snow and Ice,	雪氷	Vol.51-4,	4	4
	Journal of Wind Engineering,	風工学	No.39-44,	91	25
	JSCE, Journal of Structural Engineering,		Vol.35A, B,	75	35
	Mitsubishi Juko Giho,	三菱重工技法	Vol.27-4,	27	1
	NTT Technical Journal,	NTT技術ジャーナル	Vol.2-7, 9,	47	2
	Proceedings of JSCE,	土木学会論文集	No.404/I-11-422/I-14,	420	194
	Report of 42th Technical Conference of Ministry of				1
	Report of Institute of River & Basin Integrated Communication,		No.3,		2
	The 80th Spring Meeting of The Society of Gypsum & Lime,			18	5
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.71-8,	22	1
輸送及び環境計画	Transactions of SHASE,	空気調和・衛生工学会論文集	No.40-42,	28	28
	Water Utilization Research Institute, Water Science,		Vol.33-5,	5	2
	Total for 土木工学:			3,495	669
	Annual Meeting of Japan Society of Engineering Geology,	日本応用地質学会平成2年度研究発表会講演論文集		50	1
	Communications of ORSJ,	オペレーションズ・リサーチ	Vol.35-9,	9	4
	IPJSJ, SIG Reports on Information Systems,	情報処理学会情報システム研究会研究報告		8	1
	JCI, Concrete Journal,	コンクリートジャーナル	Vol.28,	11	1
	Joint Convention Record of Institutes of Electrical and Journal of JSAE,	電気・情報関連連合大会講演論文集		91	4
	Journal of JSCE,	自動車技術	Vol.44-8,10,	45	13
	Journal of JSME,	土木学会誌	Vol.75-3-10,	155	12
冷凍及び熱交換器	Mitsubishi Juko Giho,	日本機械学会誌	Vol.93-858,	15	1
	Proceedings of JSCE,	三菱重工技報	Vol.27-4,	27	3
	The City Planning Institute of Japan, City Planning Review,	土木学会論文集	No. 419/IV-13, 421/VI-13,	47	5
	The Journal of IEEEJ,	電気学会誌	No.163,	14	1
	The Transactions of IEEEJ,	電気学会論文誌	Vol.110-3, 4,	55	3
			Vol.110-D-5,	15	2
	Total for 輸送及び環境計画:			542	51
	26th National Heat Transfer Symposium of Japan,	日本伝熱シンポジウム	Vol.I-III,	242	45
	27th National Heat Transfer Symposium of Japan,	日本伝熱シンポジウム		333	71
	CAJ, '89 42th Meeting on Cryogenics and Superconductivity,			150	22
	CAJ, '90 43th Meeting on Cryogenics and Superconductivity,			142	7
冷凍及び熱交換器	CAJ, Cryogenic Engineering,	低温工学	Vol.24-4, 6, 25-1, 3,	24	11
	Fuji Electric Journal,	富士時報	Vol.63-7,	20	2

付 属 資 料 1 参 考 調 査 分 野 の 調 査 対 象 資 料 (続 き)

分野	英文誌名	和文誌名	巻数,号数	収録論文数	調査論文数
冷凍及び 熱交換器	Japan Society of Energy and Resources, Energy and Resources, JAR, Refrigeration,	エネルギー・資源	Vol.11-6,	21	1
		冷凍	Vol.65- 749-756,	117	36
	Journal of JSME,	日本機械学会誌	Vol.93-862,	16	2
	Journal of JSPE,	精密工学会誌	Vol.56-11,	32	1
	Journal of SHASE,	空気調和・衛生工学	Vol.63-7,64- 5-8,	38	18
	Journal of the Japan Society for Heat Treatment,	熱処理	Vol.29-4,	8	1
	JSAP, Spring Meeting,	春季応用物理学関係連合講演会講 演予稿集		134	2
	JSME, Proceeding of the Thermal Engineering,			87	21
	JSME, Symposium of JSME,		No.890-27,	47	9
	JSME, Thermal Engineering Conference,			196	26
	JSME, Tsujo Sokkai Koenkai,		No.890,	50	5
	JSME, Japanese Journal of Multiphase Flow,		Vol.3-1,	5	2
	Mitsubishi Denki Giho,	三菱電機技報	Vol.64-4,	18	7
	Mitsubishi Juko Giho,	三菱重工技報	Vol.27-4, 5,	42	5
	Reports of Special Project Research on Nuclear Fusion under Grant in SHASE Annual Technical Meeting,			291	6
				326	30
	The 67th JSME Spring Meeting,			127	23
	The 68th JSME Fall Meeting,			162	24
	The Hitachi Hyoron,	日立評論	Vol.72-7, 8,	42	2
	The Journal of ITE of Japan,	テレビジョン学会誌	Vol.44-8,	25	1
	Toshiba Review,	東芝レビュー	Vol.45-3, 9,	340	4
	Transactions of JAR,	日本冷凍協会論文集	Vol.6-1,	10	1
			Vol.6-3,	10	5
	Transactions of JSME,	日本機械学会論文集	Vol.56- 511-525,	398	64
	Transactions of SHASE,	空気調和・衛生工学会論文集	NO.40-43,	278	37
		Total for 冷凍及び熱交換器:		3,731	491
Total:				36,173	5,760

付 属 資 料 2 JIS用語辞書の分野区分（小分類）

大分類	分野	単語数
機械	機械振動・衝撃用語	388
	火力発電用語	478
	往復動内燃機関用語	1,602
	円すい用語	41
	巻上機用語	350
	圧力容器の構造共通用語	298
	加工方法記号	380
	家庭用ミシン用語	379
	金銭登録機用語	126
	眼鏡枠の用語	111
	公害防止装置用語	102
	ねじ加工工具用語	470
	ねじ用語	544
	CAD用語	55
	工業プロセス計測制御用語	685
	工業用へり縫いミシン頭部部品用語	807
	工業用燃焼装置用語	340
	工作機械の操作表示記号	190
	工作機械の名称に関する用語	687
	ばね用語	157
	リーマ用語	146
	エンジン駆動発電セット用語	146
	ドリル用語	145
	歯車用語	293
	歯切工具用語	377
	数値制御工作機械用語	270
	クレーン用語	226
	クラッチ及びブレーキ用語	87
	事務機械の名称に関する用語	155
	水車及びポンプ水車用語	512
	バルブ用語	156
	バイト用語	203
	送風機・圧縮機用語	760
	バッキン及びガスケット用語	227
	コンベヤ用語	220
	フライス用語	309
	ブローチ	180
	プレス機械用語	272
	プラスチック加工機械用語	82
	プロッタ用語	33
	産業用ロボット用語	247
	切削工具用語	124
	ターボポンプ用語	651
	鍛造加工用語	277
	鉄鋼製管継手用語	72
	転がり軸受用語	384
	複写機用語	121
	日本語ワードプロセッサ用語	120
	木材加工機械の名称に関する用語	217
	油圧及び空気圧用語	469
	流体素子用語	176
Total for 機械:		15,847
Count for 機械:		51
建築	建築モジュール用語	21
	建築用内外装材料用語	115
	コンクリート用語	190

大分類	分野	単語数
建築	ショベル系掘削機用語	524
	Total for 建築:	850
Count for 建築:		4
化学	界面活性剤用語	304
	火薬用語	530
	バイオテクノロジー用語	545
	ゴム用語	604
	プラスチック用語	810
	塗料用語	757
	分析化学用語	1,497
	膜用語	125
	芳香族製品及びタール製品用語	196
	Total for 化学:	5,368
Count for 化学:		9
家庭用燃焼機	家庭用燃焼機器用語	584
	スキー用語	34
	Total for 家庭用燃焼機器:	618
Count for 家庭用燃焼機器:		2
合金	形状記憶合金用語	61
	アルミニウム表面処理用語	315
	水素吸蔵合金用語	96
	制振材料用語	125
	電気めっき用語	185
	溶射用語	1,095
	Total for 合金:	1,877
Count for 合金:		6
航空	航空用語	2,643
	ドキュメンテーション用語	415
	情報処理用語	3,163
Total for 航空:		6,221
Count for 航空:		3
鉱山	石炭利用技術用語	407
	ボーリング用機械・器具用語	159
Total for 鉱山:		566
Count for 鉱山:		2
その他	官能検査用語	156
	計測用語	237
	原子力用語	1,167
	音響用語	533
	医用放射線用語	535
	光学用語	792
	ラック用語	163
	色に関する用語	278
	エネルギー管理用語	1,643
	オペレーションズリサーチ用語	315
	信頼性用語	236
	クラフト紙袋用語	58
	パレット用語	25
	コンタミネーションコントロール用語	115
	真空用語	249

付属資料 2 JIS用語辞書の分野区分（小分類）続き

大分類	分野	単語数
その他	マイクログラフィックス用語	172
	自動制御用語	64
	生産管理用語	124
	製図用語	337
	照明用語	717
	品質管理用語	423
	段ボール用語	175
	粘着テープ・粘着シート用語	191
	物流用語	63
	粉末や金用語	236
	包装用語	275
	防せい防食用語	170
	木箱用語	86
Total for その他:		9,535
Count for その他:		28
繊維	化学繊維機械用語	172
	家庭用編機用語	87
	衣料のための身体用語	95
	衣料の部分・寸法用語	174
	繊維ロープ用語	46
	繊維雑品用語	169
	繊維製品用語	131
	繊維用語	1,817
	製織機械用語	423
	染色加工機械用語	275
	編組機械	227
	被服製図用語	126
	紡績用語,紡績機械用語	722
	縫製用語	346
Total for 繊維:		4,810
Count for 繊維:		14
耐火	せっこう, 石灰及びマグネシアセメント用語	180
		180
Total for 耐火:		180
Count for 耐火:		1
耐火物	研磨材, 研削といし及び研磨布紙の用語	40
	ガラス繊維用語	220
Total for 耐火物:		260
Count for 耐火物:		2
紙・バル	耐火物	314
		314
Total for 紙・バル:		314
Count for 紙・バル:		1
紙・バルブ	紙・バルブ用語	665
		665
Total for 紙・バルブ:		665
Count for 紙・バルブ:		1
造船	船舶救命及び消火設備の図記号	147
	船舶通風系統図記号	31
	船用電気図記号	627
	舟艇用語	64
	造船用語	3,690
Total for 造船:		4,559

大分類	分野	単語数
Count for 造船:		5
自動車	フォークリフトトラック用語	188
	自走クレーン用語	126
	自動車の種類に関する用語	1,532
	自動車排出物質の公害防止関連用語	261
	自転車用語	219
	無人搬送車類の用語	155
Total for 自動車:		2,481
Count for 自動車:		6
電気・電子	がいし及びブッシング用語	136
	レーザ安全用語	89
	バルス用語	348
	ヒューズ用語	97
	フェライト磁心通則	84
	シーケンス制御用展開接続図	254
	プリント配線版用語	179
	集積回路用語	101
	電子管用語	642
	電子機器用受動部品用語	485
	電子測定器用語	213
	電子通信用語	407
Total for 電気・電子:		3,035
Count for 電気・電子:		12
鉄鋼	鉄鋼用語	1,090
		1,090
Total for 鉄鋼:		1,090
Count for 鉄鋼:		1
鉄道	電車路線用金具用語	90
	鉄道車両用語	1,274
	鉄道信号保安用語	289
	鉄道線路用語	235
	鉄道分岐器類用語	229
Total for 鉄道:		2,117
Count for 鉄道:		5
福祉関連機器	呼吸用保護具用語	179
	医用電気機器用語	313
	福祉関連機器用語	700
Total for 福祉関連機器:		1,192
Count for 福祉関連機器:		3
Total:		61,585

付属資料3 マグローヒル科学技術用語大辞典の分野区分

分野	単語数	分野	単語数
科技	456	時計	127
機械	3,309	プラズマ	102
結晶	454	システム	55
気象	194	造船	835
海洋	829	制御	2,020
宇宙	166	測地	145
核物	513	生化	438
経営	538	生態	782
建構	673	生物態	1,175
建築	357	生物物	12
原子	253	生理	911
音響	409	設計	1,379
音工	544	情報	4,391
化	1,301	通信	2,054
化工	1,100	動物	379
古植	69	病理	207
古生	693	電気	3,148
固物	483	熱力	614
菌類	343	地化	82
岩石	1,089	地質	6,387
遺伝	377	地図	316
医	5,944	地物	688
解剖	1,882	地理	688
光学	1,764	統計	356
工	5,897	統力	160
考古	14	天文	2,040
航空	1,275	土木	1,385
航行	2,126	農	171
鉱山	2,135	物化	767
鉱物	2,545	物理	1,563
細胞	381	分化	611
材料	3,175	分子生	98
脊椎	704	分類	78
繊維	808	発生	469
アート	1,020	兵器	2,161
相対	123	低温	101
植病	334	宝石	56
植物	2,569	微生	986
獣医	186	無機	2,139
ウイルス	102	無脊動	3,712
素粒子	252	免疫	323
エレクト	5,366	冶金	2,596
組織	440	薬理	898
食品	201	量力	354
数	3,038	有機	8,658
進化	52	流力	853
カ	1	林	67
ニユク	1,092		
人類	196		
石油	2,086		
水文	986		
心	873		
		Total:	119,254

禁無断転載

平成4年 3月発行

発行 財団法人 データベース振興センター
東京都港区浜松町2丁目4番1号
世界貿易センタービル7階
TEL 03-3459-8581

委託先 株式会社 科学技術情報研究所
東京都港区赤坂8丁目13番13号
ボーン赤坂503
TEL 03-3423-2400

印刷所 有限会社 協友印刷
東京都千代田区神田多町2丁目5番地
TEL 03-3254-1047

