

年会研究発表題目を用いた 教育情報研究動向の分析

若山 皖一郎

はじめに

1960年代後半から情報技術の教育への利用に関する研究を中心とした教育工学・教育情報学研究が行われてきている。教育工学・教育情報学関係の学会として日本科学教育学会（1977年設立）、日本教育工学学会（1984年設立）、日本教育情報学会（1985年設立）がある。これらの学会は毎年一回年会（研究発表大会）を行っている。

教育情報研究の動向については岐阜大学の興戸等による教育研究文献データベース（EDOMARS）を用いた研究がある。この研究では、手作業でデータを入力したデータベースから、分科会のテーマ、キーワード等を用いて分析している。本研究では、1989年から2008年に開催された日本教育情報学会の年会の発表論文のタイトルからテキストマイニング用のフリーウェア termmi を用い専門用語（キーワード）抽出し、教育情報研究の動向について検討した結果、「1989年から1996年」「1997、98年」「1999年から2008年」の3つのグループに分かれ、「コンピュータの教育へ利用」から「ICT活用」へと研究テーマが変化してきたと思われた。

1 キーワードの抽出方法

キーワードを求めるためには、すべての論文を入手し、論文に記述してあるキーワードを抽出する必要があることから多量の論文のキーワードを求めることはかなりの労力が必要である。

最近では、文章の中から重要語（キーワード）を抽出するためのプログラム等が実用化されていることから、容易に入手できる年会の論文タイトルから重要語を抽出し論文のキーワードとした。

今回利用した、テキストマイニング用のフリーウェア“termmi”は、東京大学中川氏らが開発した、重要語抽出のための Perl モジュール“TermExtract”を利用してテキストファイルの専門用語を複数ファイル間で比較するシステムである。

1-1 “termmi”について

“termmi”について「言選 Web」の世界において次のように紹介されている。

～システム開発者からのひとりごと～

“termmi”は Windows 用のテキストマイニングツールです。これは、文献をそこから抽出したキーワードにより比較するものです。市販のテキストマイニングツールのように、大規模な集計には向きません。しかし、何 10 件かの同テーマの文献を比較するには、向いていると思います。

もし、あなたが“TermExtract”の使いかたをマスターできれば、“termmi”とはまた違った自分専用のツールを作ることもできます。ぜひ、ご自身の研究やレポートの作成にご活用ください。

また、“termmi”で用いられている重要語の抽出モジュール“TermExtract”については、

～システム開発者からのひとりごと～

“TermExtract”は、「言選 Web」，“termmi”，“termex”の中核をなす Perl モジュールです。これは、中川教授、森助教授が以前から研究に使っていた Perl スクリプトを参考にしています。しかし、“TermExtract”は拡張機能や仕様も含め、いろいろな面で最適化すべくほとんど一から作り直しました。気がついたら設計から公開までに半年あまりかけ、200 回近くもバージョンアップを繰り返

返していました。「研究の副産物ではなく、製品として完成度を高めたものを作る」、そこに実務者（図書館職員）として、研究と実用サービスの間の橋渡しができる余地があると考えました。今回のプロジェクトはその実証も試みています。

また、“TermExtract”を元にした“termex”は東京大学経済学部図書館でWeb上の情報資源のデータベース構築（Engel <http://www.lib.e.u-tokyo.ac.jp/engel/>）に活用しています。一般利用者へのサービス、研究理論の実証、図書館業務のそれぞれに活用できる、まさに一石三鳥のプロジェクトといえそうです。

と説明されている。

TermExtractでは重要度計算は、出現頻度（Frequency）に左（Left）と右（Right）の語の接続情報を組み合わせて使うFLRで行う。

用語は単名詞そのものか複数の単名詞を組み合わせて作られる。このFLRでは、他の単名詞と連結して複合語をなすことが多い単名詞ほど、文中で重要な概念を示すと考える。

簡単な例で、「情報活用能力」を考える。この語は次のとおり3つの単名詞に分割できる。この際、それぞれの単語が他とどれだけ結びつくかを文章中から統計をとり、次のとおりわかったものとする。

単語	前の語に接続	後の語に接続
情報	4	5
活用	2	0
能力	0	3

用語の重要度はこれらの6（単名詞数×2）の数値の平均に「情報活用能力」の出現頻度をかけたものから求める。平均値は、相乗平均が相和平均よりもより効果的なため、相乗平均を用いている。なお、相乗平均をとる際に、接続した回数が0回の単名詞に対応するため、実際には各回数に1を加算した値を用いている。

“termmi”は、あるホルダにある複数の文章ファイルから“TermExtract”

を利用してそれぞれの重要語を抽出するとともに、その結果を、「各文書に対する用語」「各文書に固有の用語」「文書群に共通の用語」「文書群全体の用語」の4つのファイルに出力するシステムである。

1-2 年会論文タイトルからのキーワード抽出

1989年（第5回）から2008年（第24回）の20年間の日本教育情報学会年会の論文タイトル（総タイトル数1,636）を2年毎にまとめた10個のファイルから“termmi”を用いて重要語を抽出した結果3,072語の重要語が求められ、重要度の最大は7,118.47であった（初期のころの年会発表件数が少なかった年度があることから、ある程度の発表件数を確保するために2年毎とした、2年ごとのタイトル数はそれぞれ106, 70, 161, 156, 205, 176, 174, 191, 190, 207となる）。

抽出した重要度を分析のキーワードとするには候補が多すぎることから、候補語を150語程度にするために、各ファイルの重要度が100以上の語を求めた結果148語となった。さらに、キーワードとしてふさわしくないとと思われる語を手作業で削除した103語をキーワードとした。

このキーワードを用いて各ファイルにそれぞれ出現する回数を求めた結果を表3に示す（各年度の数字はキーワードの出現論文数である）。

2 クラスタ分析による考察

キーワードの各年度における頻度をもとに、R言語によりクラスタ分析（ユークリッド距離を用いた最遠隣法）を行った結果の樹形図を図1に示す。クラスタとして、「1989・90年, 1991・92年, 1993・94年, 1995・96年」, 「1997・98年」, 「1999・2000年, 2001・02年, 2003・04年, 2005・06年, 2007・08年」の3つのグループに分かれている。

文部科学省等の教育の情報化の施策を考慮して分析すると、第一のグループは「コンピュータ」, 「CAI」などの発表が多く1970年代から続いているコンピュータを教育へ利用することが中心となっている。臨時教育審議会の答申などによって学校へコンピュータ導入されつつあった時期であり、『情報教育に関する手引き』が1991年に示された。

年会研究発表題目を用いた教育情報研究動向の分析

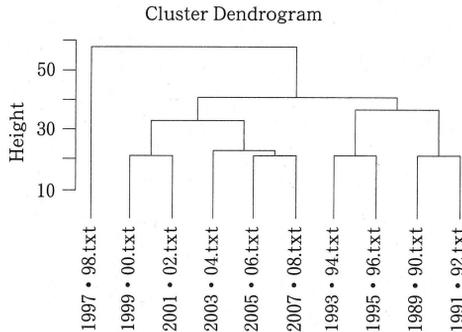


図1 クラスタ分析結果の樹形図

第三のグループは「情報教育」, 「インターネット」などの発表が多くなり, インターネットの普及及び1997年発表された「体系的な情報教育の実施に向けて」や1998年の学習指導要領告示により, 学習内容に情報活用能力が含まれたことによって, コンピュータの教育への利用からICT活用へと変化してきたと考えられる。第二グループは「インターネット」, 「マルチメディア」などの発表が多くあるとともに「コンピュータ」もある程度あり第一グループと第三グループの変化の年であると思われる。

3 主成分分析による考察

クラスタ分析と同様に, 頻度を基に主成分分析を行った結果, 各主成分の標準偏差, 寄与率, 累積寄与率は表1のようになった。

図2・3に第一・第二主成分得点のグラフを図4にそれらのプロットを示す。図4からクラスタ分析の結果と同様に3つのグループに分かれていることが分かる。

第一, 第二主成分の主な項目の固有ベクトルのグラフを図5・6に示す。

第一主成分はマルチメディア, インターネット, コンピュータなどの情報技術に関するキーワードの得点が大きくなっていることから, 情報技術に関する項目の影響が多いと考えられる。

第二主成分ではコンピュータCAIなどの情報技術の応用に関する得点が

表 1 主成分分析結果

	標準偏差	寄与率	累積寄与率
主成分 1	16.813	0.452	0.452
主成分 2	12.158	0.237	0.689
主成分 3	7.714	0.095	0.784
主成分 4	6.471	0.067	0.851
主成分 5	5.228	0.044	0.895
主成分 6	4.563	0.033	0.928
主成分 7	4.211	0.028	0.957
主成分 8	3.879	0.024	0.981
主成分 9	3.487	0.020	1.000

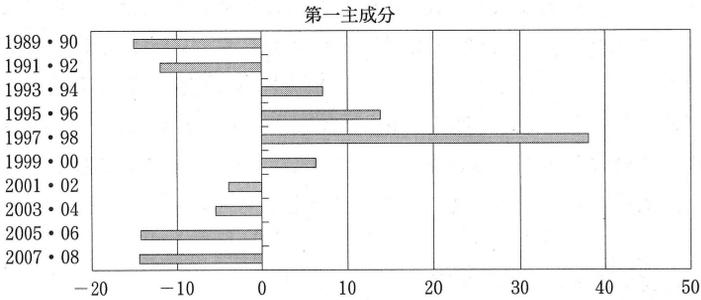


图 2 第一主成分得分点

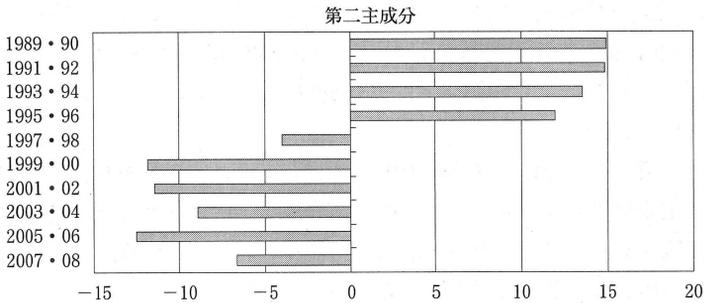


图 3 第二主成分得分点

年会研究発表題目を用いた教育情報研究動向の分析

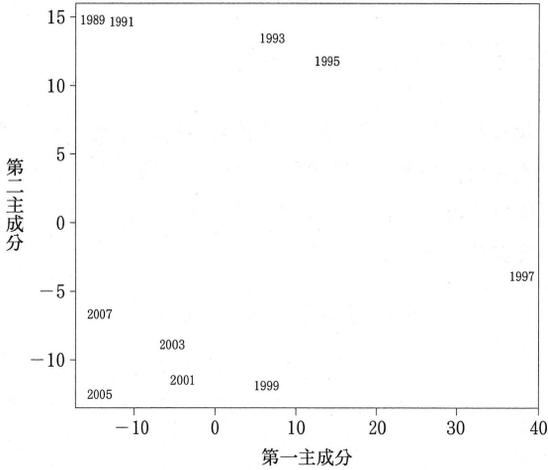


図4 主成分分析のプロット

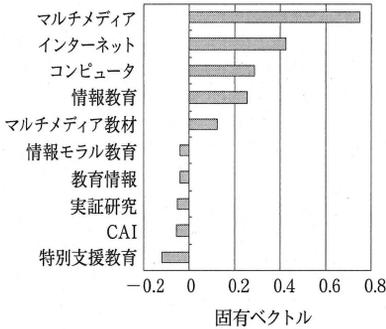


図5 第1主成分の主な項目

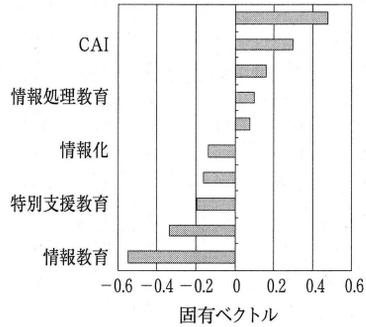


図6 第2主成分の主な項目

大きく、情報教育、授業実践などのないように関する得点が負の値で大きくなっていることから、情報技術の使い方に関する項目の影響が多いと考えられる。

これらの主成分分析の結果および、クラスター分析の結果から、1997・98年を境に情報技術の教育への適応の研究から、教育内容の充実のため情報技術を利用する研究に変化していっていると思われる。

4 時系列による分析

また、各対象年度（2年ごと）による比較を行うためにキーワードの出現数を論文数で割った出現率の一部を表2に示す。表2に見られるようにキーワードの出現率は年度ごとに大きく変わる。そこで、いくつかのキーワードの出現率の年度変化の分析を行った。

表2 出現率上位のキーワード (%)

	1989 ・90	1991 ・92	1993 ・94	1995 ・96	1997 ・98	1999 ・00	2001 ・02	2003 ・04	2005 ・06	2007 ・08
コンピュータ	8.5	21.4	13.7	10.3	7.3	5.1	4.6	2.6	0.5	0.5
マルチメディア	0.0	0.0	7.5	12.2	15.1	4.0	1.1	2.6	0.5	0.5
C A I	16.0	8.6	5.6	1.9	1.5	1.7	1.1	0.5	0.5	1.0
情報教育	4.7	0.0	1.2	1.3	2.0	1.1	0.0	0.5	2.1	0.5
インターネット	0.0	0.0	0.0	3.2	14.1	8.5	3.4	2.6	3.7	1.0
教育情報	10.4	1.4	1.2	1.9	2.0	1.1	0.6	4.2	3.2	0.5
特別支援教育	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.9	1.9
コンピュータ利用	1.9	7.1	1.2	0.0	2.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
情報基礎	0.9	7.1	0.6	1.3	0.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.5
小学校	4.7	4.3	3.7	4.5	1.5	6.3	6.9	3.1	1.6	0.5
教材開発	2.8	4.3	2.5	5.1	1.0	1.1	1.7	1.0	2.6	1.0
情報活用	3.8	1.4	3.7	1.9	2.0	5.1	2.9	3.1	2.1	1.0
教育情報システム	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
数学教育	4.7	0.0	1.9	0.6	0.0	0.0	2.9	0.0	0.5	0.5
マルチメディア教材	0.0	0.0	2.5	4.5	2.4	1.1	1.1	0.5	0.0	0.0
情報処理教育	3.8	4.3	2.5	2.6	2.9	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0
学習支援	0.0	4.3	1.9	0.6	2.0	2.3	4.0	2.6	2.1	0.0
教員研修	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.6	1.7	4.2	0.5	1.0
授業実践	0.9	2.9	0.6	0.6	3.4	4.0	1.7	2.1	3.7	1.0
プレゼンテーション技術	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.5	1.1	0.0
専門学校	2.8	0.0	1.9	1.3	3.4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
学習者	0.0	0.0	1.9	1.3	1.0	0.6	1.7	1.6	3.2	1.9
教育情報データベース	0.9	1.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	3.1	0.5	0.0
遠隔教育	0.9	0.0	0.6	0.0	0.5	0.6	1.1	3.1	2.1	0.0
コミュニケーション能力	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.6	1.6	2.9
実証研究	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.0	1.6	2.9
学習指導	2.8	1.4	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	1.9
情報化	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.3	0.6	2.6	1.6	1.9

4-1 情報技術の動向

図7に情報技術のグラフを示す。「コンピュータ」と「CAI」は1989～91年をピークに減少し、「マルチメディア」、「インターネット」が増加している。これはコンピュータ利用が中心であった時代が終了し、マルチメディアパソコンやインターネット環境が普及してきたことによるものと思われる。また、1998年3月に大学設置基準が改正されテレビ会議システムによる対面授業が認められることになったことなどによって「テレビ会議システム」が現れたことと思われる。

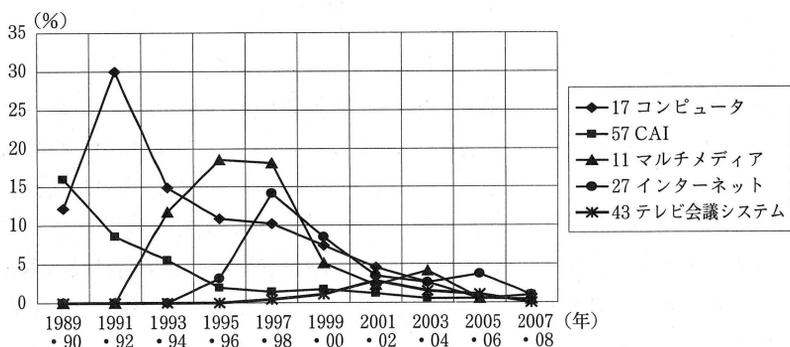


図7 情報技術

4-2 情報教育の内容の動向

図8に情報教育の内容のグラフを示す。

キーワード「コンピュータ利用」「コンピュータ教育」は91・92年をピークに減少している。

このことは、中学校へのコンピュータの導入がほぼ終わり、コンピュータ教育からコンピュータを使った学習へと移ってきたためと思われる。また、1989年に学習指導要領が改訂され中学校に情報基礎が設けられ1993年度から実施されたことにより、1991・92年にピークを迎えたと見られる。専門学校・大学においては、初期のころに多く研究されていた「情報処理教育」

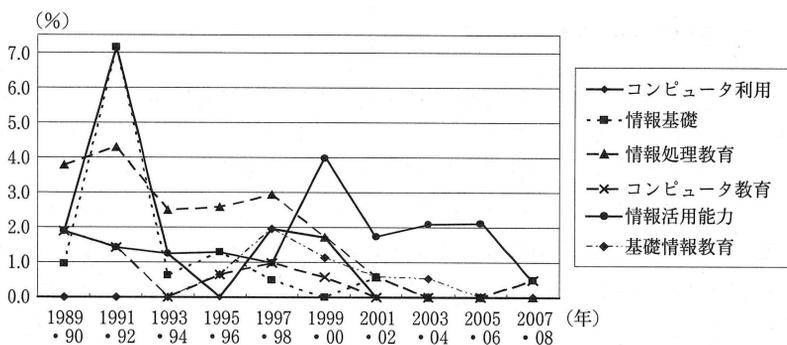


図8 情報教育の内容

から、「情報基礎教育」に対象が移り、小中学校では「コンピュータ教育」「情報基礎」から「情報活用教育」に対象が移っている。1991年の「情報教育の手引き」の発行、1998年の「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進などに関する調査研究協力者会議最終答申」や1995年高度情報通信社会推進本部決定の「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」などによって情報活用や基礎的情報教育に関する研究が増加したと思われる。

4-3 研究対象の動向

図9に研究対象の動向を示す。専門学校を対象にした研究は1997・98年を境に急激に減少している。

このことは、初期の学会が専門学校・企業内教育部会を設け積極的に研究発表を行ってきたが、教育方法・カリキュラムに関する研究が多くなり、実務的教育が中心の専門学校の発表件数が減少したと思われる。

特別支援教育に関する研究は2003・4年から増加している。2004年から特別支援教育におけるICTの活用の研究を行っているグループが学会に参加してことによるとと思われる。2003年に専門職大学院制度が発足し、2005年に教育職員免許更新制が答申されたことによって教師教育に関する研究発表が2003・4年に増加したと考えられる。

年会研究発表題目を用いた教育情報研究動向の分析

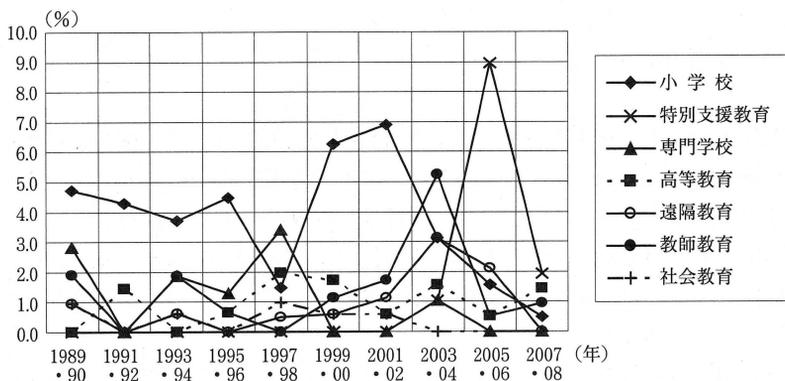


図9 研究対象

4-4 研究方法の動向

図10に研究方法の出現率のグラフを示す。このグラフから初期のころはコンピュータが教育現場に導入され、その利用方法の開発を行い、その後、実践が行われている。近年は実践結果をもとにした実証研究が多くなっていることが考えられる。

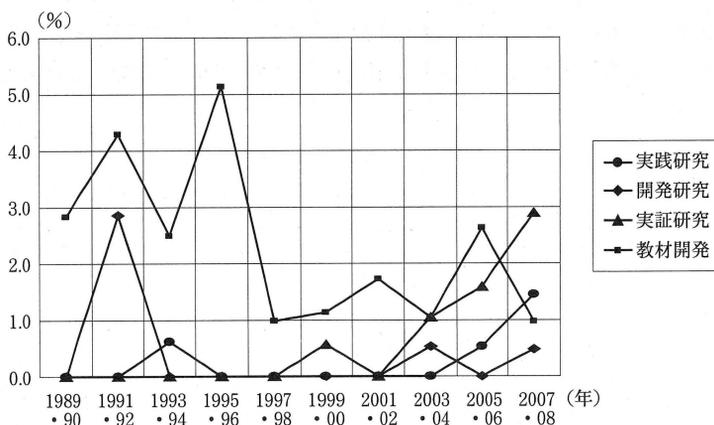


図10 研究方法

おわりに

Windows上のテキストファイルの専門用語を複数ファイル間で比較するシステムである“termmi”を用いて、日本教育情報学会年会のタイトルから重要語（キーワード）を求め、教育情報研究の動向を分析した結果、「1989・90年，1991・92年，1993・94年，1995・96年」，「1997・98年」，「1999・2000年，2001・02年，2003・04年，2005・06年，2007・08年」の3つのグループに分かれている。

2年毎のキーワードは分析により研究内容の推移が文部科学省等の施策や技術的動向の影響を受けていること，研究方法は1997年ごろまでは教材作成や開発研究に関する発表が多かったが，コンピュータが教育現場に普及し実用化されてきたことにより近年では実践研究や実証研究が多くなってきていることが明らかになった。

本研究では，論文タイトルからテキストマイニング技術を用いて求められたキーワードにより研究動向の分析を行った。

この方法によりキーワード抽出のための作業が少なくなる可能性を示した。しかしながら，本来抽出されるキーワードが抽出されなかったものもあった。このことは，論文タイトルが必ずしも論文内容をすべてあらわしていないことが原因だと考えられるため，今後は論文タイトルと論文要旨等をもとにキーワードを求めることによってさらに精度をあげることが重要であると考え。

年会研究発表題目を用いた教育情報研究動向の分析

表3 抽出されたキーワードと出現頻度

用 語	89・90	91・92	93・94	95・96	97・98	99・00	01・02	03・04	05・06	07・08
情 報 教 育	2	2	13	8	24	25	25	16	12	14
教 育 情 報	11	1	2	3	4	2	1	8	6	1
情 報 活 用 能 力	2	1	2	2	2	7	3	4	4	1
授 業 実 践	1	2	1	1	7	7	3	4	7	2
情 報 処 理 教 育	4	3	4	4	6	3	1	0	0	0
学 校 教 育	3	0	2	0	5	0	1	1	0	3
情 報 化	0	0	0	0	3	4	1	5	3	4
学 習 支 援	0	3	3	1	4	4	7	5	4	0
特 別 支 援 教 育	0	0	0	0	0	0	0	2	17	4
情 報 活 用	4	1	6	3	4	9	5	6	4	2
マ ル チ メ デ ィ ア	0	0	19	29	37	9	4	8	1	1
学 習 者	0	0	3	2	2	1	3	3	6	4
教 材 開 発	3	3	4	8	2	2	3	2	5	2
学 習 情 報	1	1	0	0	3	4	2	0	0	1
情 報 モ ラ ル 教 育	0	0	0	0	0	1	0	2	4	3
教育情報データベース	1	1	0	1	0	0	0	6	1	0
コ ン ピ ュ ー タ	13	21	24	17	21	13	8	5	1	2
教育情報ネットワーク	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0
数 学 教 育	5	0	3	1	0	0	5	0	1	1
遠 隔 教 育	1	0	1	0	1	1	2	6	4	0
情報教育カリキュラム	0	0	1	0	2	0	3	2	0	0
学習支援システム	0	1	3	1	1	3	2	3	2	0
コンピュータ教育	2	1	0	1	2	1	0	0	0	1
マルチメディア教材	0	0	4	7	5	2	2	1	0	0
教育情報システム	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
情 報 基 礎	1	5	1	2	1	0	1	0	0	1
イ ン タ ー ネ ッ ト	0	0	0	5	29	15	6	5	7	2
教 育 効 果	0	0	0	1	1	3	1	1	0	1
教 育 評 価	1	0	0	1	0	0	0	3	2	0
情 報 学 習	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
学 習 指 導	3	1	0	0	1	1	0	0	0	4
情報活用能力育成	2	1	0	0	0	1	0	1	1	1
学 習 活 動	0	2	1	3	0	1	0	1	0	0
教 員 研 修	0	0	3	0	0	1	3	8	1	2

用 語	89・90	91・92	93・94	95・96	97・98	99・00	01・02	03・04	05・06	07・08
高 等 教 育	0	1	0	1	1	2	0	2	1	2
教 材 作 成	1	0	3	3	2	0	1	3	1	3
小 学 校	5	3	6	7	3	11	12	6	3	1
実 践 的 研 究	0	1	0	0	2	0	1	0	2	0
コ ン ピ ュ ー タ 利 用	2	5	2	0	4	3	0	0	0	0
マ ル チ メ デ ィ ア 教 育	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0
専 門 学 校	3	0	3	2	7	0	0	2	0	0
総 合 学 習	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0
テ レ ビ 会 議 シ ス テ ム	0	0	0	0	1	2	5	3	2	0
教 育 情 報 化	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
初 級 情 報 教 育	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
シ ス テ ム 開 発 教 育	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
交 流 学 習	0	0	0	0	0	0	3	1	3	2
実 践 教 育	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
理 科 教 育	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0
学 習 効 果	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
教 師 教 育	2	0	0	1	0	1	0	2	0	0
コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 能 力	0	0	0	0	2	0	0	3	3	6
学 習 環 境	0	1	0	0	0	5	1	1	1	0
学 習 ソ フ ト	2	2	2	2	4	0	1	1	1	0
教 育 方 法	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
情 報 発 信	0	1	2	0	3	1	0	1	2	0
C A I	17	6	9	3	3	3	2	1	1	2
情 報 基 礎 教 育	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
教 育 実 践 支 援 交 流 シ ス テ ム	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
学 習 情 報 提 供	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0
大 学 教 育	0	0	0	0	3	1	1	1	0	1
技 術 教 育	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1
基 礎 的 情 報 教 育	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
実 践 研 究	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
開 発 研 究	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
情 報 科	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1
プ レ ゼ ン テ ー シ ョ ン 技 術	0	0	0	0	0	0	6	1	2	0
実 証 研 究	0	0	0	0	0	1	0	2	3	6
イ ン タ ー ネ ッ ト 利 用	0	0	0	0	6	0	0	2	1	0

年会研究発表題目を用いた教育情報研究動向の分析

用 語	89・90	91・92	93・94	95・96	97・98	99・00	01・02	03・04	05・06	07・08
情報教育実践	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
教育実践情報	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
社会科学習	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
教育情報研究	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
教育研究情報	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
教材情報	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
地域ネットワーク	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
情報倫理教育	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
教育支援システム	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1
教育研究文献データベース	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0
授業システム	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
学習教材	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0
環境学習	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
情報教育研修	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
情報教育環境	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
学校情報	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0
マルチメディア利用	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
基礎情報教育	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
実践活用教育	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
総合的学習	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
教育用コンテンツ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
情報活用教育カリキュラム	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
情報ネットワーク	2	0	0	1	5	0	0	0	0	0
研究情報	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
授業情報システム	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
学習者情報	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
マルチメディア教育支援	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
技術教育教材	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
情報教育プログラム	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
教育研究資料	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
情報コミュニケーション学習	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
研修用教材	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短大情報教育	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
社会教育	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0

参考文献

- 1) 興戸律子, 松川禮子, 中馬悟朗, 村瀬康一郎, 加藤直樹, 伊藤宗親「EDMARSにおける文献計量的手法を用いた教育情報研究動向の分析」『岐阜大学生涯学習教育研究センター研究報告』No. 1, pp. 17-29, 2002-4
- 2) 安藤俊幸「テキストマイニングと統計解析言語 R による特許情報の可視化」『情報管理』Vol. 52, No. 1, pp. 20-31, 2009
- 3) 「専門用語 (キーワード) 自動抽出システムのページへようこそ」
<http://gensen.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/>
- 4) 前田朗, 小島浩之, 中川裕志「「言選 Web」の世界」東京大学付属図書館報『図書館の窓』Vol. 43, No. 3, pp. 61-65, 2004-6
- 5) 前田朗「キーワード自動抽出システム「言選 Web」」『漢字文献情報処理研究』第 6 号, pp. 124-133, 2005. 10
- 6) Windows 用テキストマイニングツール “termmi” の解説
<http://gensen.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/termmi.html>
- 7) 東原義訓「我が国における学力向上を目指した ICT 活用の系譜」『日本教育工学会論文誌』Vol. 32, No. 3, 241-252, 2008-12-20
- 8) 坂元昂「情報教育の展開と課題」『日本教育工学会論文誌』30(3), 145-156, 2006-12-20
- 9) 金明哲『テキストデータの統計科学入門』岩波書店, 2009-5
- 10) 上田太郎【監修】 淵上美喜, 末吉正成, 高山泰博, 今村誠, 小木しのぶ, 村田真樹【著】『事例で学ぶテキストマイニング』共立出版, 2008-1
- 11) 石田基広『R によるテキストマイニング入門』森北出版, 2008-12-16