

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	共起語を用いた学習情報検索結果に対する主観評価と検索性能の比較
Title(English)	Subjective Evaluation of Educational Information Retrieval Result using Associative Words with Original Query
著者(和文)	鈴木雅実, 松本一則, 井ノ上直己, 中山実, 清水康敬
Authors(English)	MASAMI SUZUKI, KAZUNORI MATSUMOTO, NAOMI INOUE, MINORU NAKAYAMA, YASUTAKA SHIMIZU
出典(和文)	教育システム情報学会誌, Vol. 20, No. 4, pp. 355-363
Citation(English)	Transactions of Japanese Society for Information and Systems in Education, Vol. 20, No. 4, pp. 355-363
発行日 / Pub. date	2003,

共起語を用いた学習情報検索結果に対する主観評価と 検索性能の比較

鈴木雅実[†], 松本一則^{*}, 井ノ上直己^{†*}, 中山 実^{**}, 清水康敬^{***}

Subjective Evaluation of Educational Information Retrieval Result using Associative Words with Original Query

Masami SUZUKI[†], Kazunori MATSUMOTO^{*}, Naomi INOUE^{†*},
Minoru NAKAYAMA^{**}, Yasutaka SHIMIZU^{***}

NIE (Newspaper in Education) is a significant initiative that aims at providing lively educational materials into schools. Its introduction via networks has become practical based on recent IT progress. However, it is difficult to find actually usable articles among a huge volume of news archives. Thus, it is crucial to support efficient search of relevant articles with certain document retrieval techniques. So far quite a few approaches to such educational content retrieval and its evaluation. In this paper, we report a subjective evaluation of retrieved articles in the scientific domain of high schools, using our proposed method of word co-occurrence based retrieving. The subjects are students in a university of education and professional teachers in a prefectural education center. The result shows that the correlation between the retrieval precision and subjective evaluation. Also we confirmed the difference between ordinary relevance of retrieval and suitability for learning support information given by an article. Those observations will suggest helpful remarks when incorporating IT supports into NIE.

キーワード： 学習情報, 新聞記事, 文書検索, 主観評価, 検索性能

1. はじめに

インターネットに代表される IT 化の進展に伴い、電子化された各種の文書ファイルの中から、教育・学習に利用できる情報を取得する機会が増えている。従

来から、新聞記事を授業等の教育・学習に活かそうとする「教育に新聞を」、略称 NIE⁽¹⁾ という活動が浸透しつつあるが、この NIE も情報化の進展とともに、ネットワークを通じた利用の機会が増している。しかし、求める学習に適した記事を探索することは必ずしも容易ではない。特に、情報検索に不慣れな利用者にとっては、検索したい内容を十分に記述できないために、多くの不要な検索結果が示されるという問題がある。

この問題を解決する手段としての文書検索の技術が広く研究されてきている。例えば、検索語の拡張手法は、その代表的な手段である^{(2)(3)(4)ほか}。ただし、

[†] 通信・放送機構
Telecommunications Advancement Organization of
Japan (TAO)
^{*} KDDI 研究所
KDDI R&D Laboratories, Inc.
^{**} 東京工業大学教育工学開発センター
CRADLE, Tokyo Institute of Technology
^{***} 国立教育政策研究所
National Institute for Educational Policy Research

学習情報の検索に焦点を当てた研究事例は多くない⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

そこで本研究では、学習分野内で検索語と同時に出現する確率の高い語を連想共起語として追加する方法について検討した。これは、学習分野別に抽出した共起語を追加した上で、類似文書検索を実行することにより、学習情報を含む文書の効率的な検索を実現する手法である⁽⁸⁾。

次に、検索性能の評価手段としては、予め検索要求に適合した文書（主観的な判断による正解文書）を用意して、検索対象となる文書集合の中で、どの程度の信頼性を持って（検索精度）、どの程度多く検索されるか（再現率）を数値化する場合が一般的であり、文書検索に関する国際会議 TREC⁽⁷⁾ 等での代表的な指標となっている。しかし、実際の情報検索サービスでは、検索結果の一覧をブラウジングしながら、限られた時間内に適切と思われる情報を選択している。この際、検索者は、個別の文書全体を時間をかけて吟味するよりは、検索目的に対する適合度を、2～3行の見出し情報を基に判断することが多い。このような検索結果の個々の情報に対する主観的な判断が、前述のような計量的な検索性能とどの程度の関連をもつかは興味のあるところである。日常的には、検索者の主観的な判断で検索結果を選択し、これらの妥当性をもって、検索手法の性能を評価している場合が多い。

本論文では、学習情報の検索の観点から、検索結果に対する教育関係者の有用度の評価が、検索精度とどのような関係にあるかを明らかにすることを目的に、新聞記事検索結果を対象とした主観評価実験を行なった。そのため、種々の検索条件に対する検索結果（個々の記事）に、情報の適合度という一般的な検索結果の妥当性の評価尺度に加え、学習への利用可能性という第2の評価尺度を設けて、主観評価値の比較を行なった。また、評価者（被験者）の授業経験による相違点を探るため、学生および教員の各集合間での比較も合わせて実施した。

本論文の目的は次の通りである。

- (1) 比較的短時間での主観評価結果と、検索性能の評価結果との、相関性を実験的に明らかにする。特に、主観評価尺度として用意した「情報の適合度」および「学習利用可能性」の2つの尺度間の差異や、検

索精度との間の相関に着目する。

- (2) 主観評価を行なう評価者の属性（教員/学生など）による、授業経験等の異なる集合間での相違点を分析する。
- (3) 学習情報の検索に特徴的な要因を考察するとともに、主観評価結果から得られた知見を、学習情報検索の効率化に反映させる可能性について検討する。

2. 共起語情報を追加する検索手法

本研究で用いた検索文書と検索手法について述べる。ここで用いた手法による検索結果を、3章の主観評価のために使用した。

2.1 検索文書

本研究は、新聞記事を授業等の学習に利用するための文書検索支援技術に関するものである。対象領域として中学校～高等学校レベルの理科教育を想定した新聞記事の検索効率の向上を目的として、筆者らは、2.2節に述べる検索手法を導入した⁽⁸⁾。中等教育分野を対象とした理由は、科学教育の重要性や、この学習段階での自発的な調査学習に適した情報提供へのニーズ等を考慮したものである⁽⁹⁾。本手法の性能評価実験で使用した新聞記事は、1年分（1998年）のA新聞の記事約20,000件である。そのうち、検索結果の上位に現れた記事群を、3章以降で述べる主観評価の対象とした。

2.2 検索手法

本研究では、2.1節の新聞記事群に対して、次のような検索方法を適用して評価用の検索文書を生成した。新聞記事そのものから学習に適した記事を直接選別することは困難であることから、学習情報として良く参照されているWeb情報における用語出現の特性を分析して、語の共起情報を収集した。理科教育の場合、学習向けに優れた内容を提供するWebページが、他の教科と比較して、ある程度まとまった量が参照できることも利点である。Web情報での用語および共起語は、形態素解析ツール Chasen⁽¹⁰⁾ で切り出された名詞語である。共起語情報を抽出するために、理科に関係する約4,200ページの学習向けWeb文書を人手で

選択し、分析した。これらの情報は、表1に示す7つの学習分野に集約された。この分類作業自体は、文書検索性能評価において事前に用意される正解の認定と同等のものである。ただし、分類基準は理科年表に基づいて天文、気象、物理、化学、地学、生物、生物の6分野（暦は除く）を設定した後、情報量（ページ数）を考慮して、生物関係を動物と植物に2分した。なお、漢字等の表記や内容記述の点で、中学校・高等学校レベルを厳密に区分することは難しく、対象者を限定しないサイトも多数見られることから、両者の分離は行なわなかった。

上記の共起語情報を利用する検索方法は、次の通りである。すなわち、学習 Web ページにおいて、検索語と関連の深い、共起度の高い語を抽出し、検索語に一定数追加した上で類似文書検索を実行する。これにより、内容をより限定した検索結果を導くことが可能となる⁽⁸⁾。共起度は、文書群中の該当する2語の出現分布度数を用いて、その2語が同一の文書内に同時に出現する事象の確率（最尤推定量）を対数尤度によって指標化したものである⁽¹⁰⁾。このように求めた共起度の値の高い順に、検索語に追加する共起語を選ぶことができる。さらに、検索語に共起語を追加する際の重み係数として、この対数尤度を用いている。

理科の7学習分野において、入力する検索語に対して、この共起度の強い順に追加する用語の例を各4語づつ表1に示した。すなわち、各学習分野で、検索語とともに現れ易い語を追加・補完することによって、検索語に関する学習向きの文書の検索を効率化しようとするのが、本手法の特徴である。

表1に示す語の共起情報を用いて、2.1節の新聞記事群に対して文書検索を行なった。手順を以下に示す。

(1) 検索要求の入力と学習分野の指定

検索要求として、検索語1語と学習分野（理科の7分野の一つ）を指定する。ここでは、具体的な検索対象として、1語で表される事物または概念語に関する学習情報を検索しようとするものである。

(2) 共起語情報を参照した検索語の追加

指定された分野において、入力された検索語との共起度の強い順に、検索語を追加する。検索語の追加は、4.1節で述べる検索性能に対する効果を与える。

表1 共起頻度に基づく検索語の追加例

学習分野	入力検索語	追加する検索語例
天文	火星	+惑星, 探査, 太陽系, 地球
地学	化石	+地層, 植物, 石炭, 生物
物理	レーザー	+光, 波, 反射, 格子
化学	炭素	+結合, 電子, 反応, 分子
動物	コウモリ	+超音波, 蚊, 翼, 哺乳類
植物	広葉樹	+場所, 公園, 発生, 茸
気象	梅雨	+前線, 雨空, 梅, 停滞

(3) 検索処理の実行

一定語数の共起語数を追加（拡張）した検索要求、すなわち、元の検索語と共起語の組合せからなる検索式に基づいて、類似文書検索処理（確率モデルに基づく文書間類似度⁽¹²⁾を用いる手法）を実行する。この結果、ランク付けされた検索結果の出力は、追加する共起語数によって異なる。この、共起語数による検索性能の違いと、対応する主観評価結果との比較については、4章で述べる。

3. 主観評価

3.1 主観評価の対象

2章で述べた検索方法によって、新聞記事を対象とした検索結果を提示して、被験者による主観評価を行なった。すなわち、表1に掲げた理科の7つの分野から1語づつ（地学のみ2語）選び、計8語の検索結果を提示した。具体的には、表1に例示した7語と、「地学」の分野における「プレート」の計8語に関する各検索結果を、スコアのランク順にA4用紙に印字し、1つの検索語について、1ページ当たり5件、計20件分を、記事タイトルと本文（先頭から300字までの範囲）の対で提示した。これは、検索エンジン等における、文書検索結果の第1次的な出力表示を念頭に置いたものである。

主観評価の着眼点の一つとして、検索精度の違いによる主観評価値の差異を確認するため、次の3つの異なる検索条件に基づく、記事の検索結果を用意した。

C0: 検索語のみで検索を実行

C2: 検索語に分野固有の共起語を共起度の強い順に2語追加した上で検索を実行

C4：検索語に分野固有の共起語を共起度の強い順に4語追加した上で検索を実行

評価者は、C0～C4のいずれかに対応するグループに分かれ、それぞれ同一条件の検索結果を、3.3節で説明する2つの評価尺度について各記事ごとに判定した。これらの検索条件は、例えばC0の場合、「検索語のみ」という条件での検索結果のうち、上位20件を提示したものに相当する。同様に、条件C2では、「検索語に加えて共起語を2語追加」という条件設定での検索結果が示された。

また、20件の記事中の正解記事の割合（検索精度に相当）は、平均してC2の条件が最も高く、C4、C0の順に減少することが分かっている。これを次の表2に記す。この正解記事の判断基準については4.1で説明する。

なお、同一の検索条件内では、各検索語について20件の各記事とその表示順序は、すべての被験者に対して同一である。従って、C0～C4の各被験者グループ内では、計160件の検索結果の配列は共通である。また、個々の被験者の割り当ては1つの検索条件（グループ）のみである。このため、各条件における被験者の評価は等質と見なしてよい。なお、提示された20件の記事内での表示順と主観評価の関係については分析の対象外とした。

これらの検索条件（検索精度の違い）と主観評価結果の関係については、4章で詳しく述べる。

3.2 評価者

主観評価を行なうに当たって、実際に教育関係の分野に携わっている、教員養成系大学の学部生49名（すべて3年生または4年生）、および教育指導主事を中心とする教員36名（同一の教育研修所に属し、年齢20才台～50才台）の、教育実践経験の異なる2つの集団に、評価を依頼した。学生については、理科教育に利用可能な新聞記事の検索支援を考慮して、全員が「理

科教育法」を履修済みの者を集めた。評価者は、3.1に記したような検索条件に対応する3つのグループに分けられ、それぞれ異なる検索結果（A4用紙に印刷したもの）を提示した。

3.3 評価尺度

通常の文書検索的な意味での、検索要求に適合した情報内容を持つ文書（正解文書）が、そのまま、教育・学習目的で利用するために適した文書であるかについては疑問である。そこで、一般的な評価尺度としての「情報の適合度」のほかに、学習利用向きかどうかという視点からの判断尺度を別に用意した。すなわち、評価者は検索結果中の各記事1に対し、以下に示す2つの尺度について4段階評価を行なった。

情報の適合度： 検索語に関する情報がどれだけ
（尺度1） 含まれているか

学習利用可能性： 検索語に関する学習を助ける
（尺度2） 参考情報となり得るか

それぞれの尺度に対する、4段階の評定のために、回答記入票には、上位から順に、「かなり」、「まあまあ」、「あまり」、「ほとんど」と記述した。上記の2つの尺度に対する評定値として4, 3, 2, 1の数値を与えて、グループ（検索条件）毎に集計した。

また、評価者への教示内容として、次のような留意点を挙げて説明した。

- ・今回の主観評価は、情報検索結果が表示された段階での、有用な学習向け文書を選択するための迅速な判断を求めていること。
- ・ただし、全体として一貫性のある回答（評価レベルの記入）が望ましいので、途中で後戻りして修正してよい。
- ・目安として、検索結果全体（検索語に対応する8セット、各20件の記事一覧）を1時間程度で終了すること。

3.4 主観評価結果

検索条件に対する3群の被験者における2つの尺度（情報の適合度および学習利用可能性）の平均評定値を図1に示す。検索条件C0～C2に対応するS1～T2の各系列は、記事20件に対して、そのグループの人数の評価者が下した評価値の8セット分（8つの検索語

表2 検索条件毎の正解数の割合（20件中）

検索条件	平均正解数	検索精度
C2（共起語を2語追加）	13.9件	0.69
C4（共起語を2語追加）	11.3件	0.56
C0（検索語のみ）	6.4件	0.32

に対応)の総平均を示す。また、S1(R)~T2(R)は検索実験で事前に正解とみなした記事についての平均である。

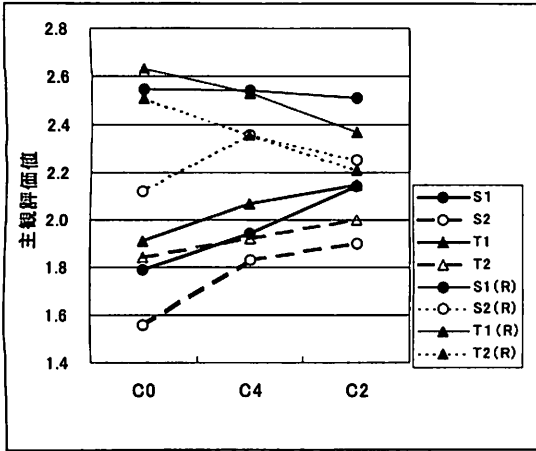


図1 各検索条件毎の平均評価値の比較

(注) 検索条件: C0 (検索語のみ), C4 (共起語4語追加), C2 (共起語2語追加)

Sは学部生, Tは教員を表す。各グループの人数は, 学部生についてはC0が13名, C2が19名, C4は17名であり, 教員の方は各グループとも12名であった。

S1 (学部生尺度1), S2 (学部生尺度2)

T1 (教員尺度1), T2 (教員尺度2)

(R)としたものは, 検索実験で事前に正解とみなした記事のみの平均値を示す。

表3 評価尺度間の相関係数

学部生尺度1と尺度2間	0.917 (n = 49)
教員尺度1と尺度2間	0.982 (n = 36)

(1) 検索条件との対応

図1に示すように, 両尺度とも共通して, 検索条件に対応して, C0の条件が最も評価値が低く, C2の条件で最高評価値となり, C4は両者の中間である。この順序関係は, 学生・教員集合ともに同様である。また, 学生集合よりも教員集合の方が全体に評価値が高い。なお, 事前に正解と判断した記事のみを対象とした評価値の平均(括弧内の数値)は, 検索条件によらず, 同一尺度については接近した値となっている。(4段階評価値の中央値2.5付近に分布)。この値は, 非正解記事と比較して, 平均1段階以上の評価値となっ

た。

(2) 「情報の適合度」と「学習利用可能性」の比較

「情報の適合度」(尺度1)および「学習利用可能性」(尺度2)の2つの評価尺度間の関係は, ほとんどの場合で「学習利用可能性」の方が「情報の適合度」を有意に下回る結果として現れた。同一検索条件での被験者グループの両尺度の評価値間の差についてt検定を行なったところ, 検索条件C0(検索語のみを用いて検索した結果を提示)の教員グループを除いて, 両尺度間の有意差が示された(5%水準)。なお, 表3に示すように, 「情報の適合度」と「学習利用可能性」の間には強い相関が見られる。すなわち, 新聞記事に関する学習向けコンテンツとしての評価は, 単純な主観評価と相関が高いが, 評価値そのものは5~10%程度低い値であることを示している。

(3) 被験者属性による比較

全体としては, 教員集合の方が, 学部生集合よりも, やや評価値が高い結果を示した。分散値(総平均)については, 「情報の適合度」は, 学部生0.16に対して教員0.25, 「学習利用可能性」は, 学部生0.13に対して教員0.24であった。両集合の分散値については, 検定結果は, 「学習利用可能性」については5%水準で有意となり, 教員の方が個人差が大きい結果となった。

ただし, 同一検索条件の場合の, 学生・教員各グループ間の評価値の差に関する検定結果では, 検索条件C0の「学習利用可能性」について被験者属性(学生・教員)による5%水準の有意差が見られた以外は, 被験者属性による有意差は生じなかった。すなわち, 被験者属性(学部生または教員)の要因は, 評価値の差に必ずしも影響を与えるとは限らない結果となった。

さらに, 「情報の適合度」と「学習利用可能性」のそれぞれについて, 検索条件(3水準)および, 被験者属性(2水準)の組み合わせによる, 二元配置法による各平均値間のF検定を行なった。いずれも, 検索条件の違いは有意であったが, 被験者属性の要因については, 有意傾向は示されなかった。なお, 2因子間の交互作用は見られなかった。従って, 主観評価に対する影響としては, 検索条件の違いによる, 正解含有率の違いが主たる要因で, 被験者属性による影響はわずかであることが示された。しかし, 教員の方が相

対的に、評価値の分散が大きい傾向にあることから、今回の実験に参加した教員の方には多様な考え方・判断基準による差異が現れていると言える。また、教員の場合は、正解の含まれる割合が高くなると、2つの尺度の差に見られる記事の選別が顕著になる傾向がある。

このほか、次の観察結果が得られた。

(4) 共通に提示された記事についての比較

各グループ間で共通して提示された記事、すなわち異なる検索条件でも上位20位以内に重複して現れた記事のみについての比較では、学部生・教員両集合とも各グループ（検索条件）間で評価値のレベルに差は見られなかった。

(5) 尺度間の差が大きい記事の特徴

「情報の適合度」と「学習利用可能性」の評価値間の差が比較的大きくなった記事について、個別にその特徴を分析した。その結果、専門的で難解過ぎるような場合、その記事の中心的な話題が検索語そのものではなく別の事物に関するような場合に、尺度間の差が開く傾向にあった。

4. 主観評価と検索性能との比較

4.1 検索性能評価

主観評価に用いた検索結果は、2章の検索手法を用いた検索性能評価に基づいている⁽⁶⁾。中学校～高等学校の「理科」の7分野（表1参照）ごとに、出現頻度の比較的高い語群から任意に検索語を3語づつ選んで性能評価を行なった。主観評価に用いたのは、このうちの8語である。これらに対応する学習利用に適した情報を含むと判断される記事を、授業で利用できるかについて考慮して、人手で選択し、記事全体の中の正解集合とした。その上で、検索語に対して共起度の強い順に1語づつ共起語を加えた各条件で検索を実行した。なお、正解記事の判定は次の点に留意した。ここで「学習利用可能」とは、学習の際に参照する上で有益な情報を含んでいることを意味する。

- ・記事の中に検索語に関する学習利用可能な内容が含まれている。
- ・用語に関する情報が含まれていても、学習利用に適さないものは正解としない。

検索性能の指標としては、TRECで用いられている文書検索評価方式 TREC_EVAL⁽⁷⁾に準拠した、Recall- Precision（再現率-精度）を用いた。ここで、再現率とは、全正解記事の中で、実際に検索された割合（次式）を示す。

再現率 $R = \text{検索された正解記事数} / \text{全正解記事数}$
また、検索精度は、検索された記事の中に含まれる、正解記事の割合を示す。

検索精度 $P = \text{検索された正解記事数} / \text{検索記事数}$
従って、ある検索対象についての検索結果が上位 n 件提示された場合、そのうち m 件が正解だったとすると、 $P = m/n$ である。また、全正解件数が N であるならば、その n 件において、 $R = m/N$ となる。本論文の主観評価については、 $n = 20$ の場合に相当する。なお、この範囲に出現する正解記事数から、主観評価に用いた検索語についての平均の再現率を求めると $R = 0.14$ となり、検索結果全体のうち限定された上位の部分で提示したことに相当する。

この実験で得られた検索性能に関する全体的な傾向は、文献⁽⁸⁾に示すように、共起語を2語程度追加した際に最も検索精度が向上した。また、学習分野別の共起語情報を用いた方が、全学習分野（理科）から抽出した共起語情報を参照した場合よりも、高い検索精度（分野別の共起語情報を用いた方が、2～3割程度向上）が得られた。また、この傾向は、再現率が低い段階、すなわち検索結果の上位の部分で特に顕著であった。これらの結果から、分野毎に抽出された共起語を少数加えて検索を実行することにより、比較的多くの正解候補を上位に提示できる。

4.2 検索精度と評価値との関係

図2（学部生について）および図3（教員について）は、3.4で得られた主観評価結果を基に、検索精度（正解含有率）を横軸に、各検索条件での主観評価値（学習利用可能性）を縦軸として、それぞれの平均値をプロットしたものである。図2、図3に示される通り、検索精度の水準と平均評価値とは、個人差が大きいながらも全体としてほぼ相関している。このことから、検索精度の上昇に伴って、主観評価値も上昇することが予想される。

本実験は、事前に十分吟味した正解記事を含む、多

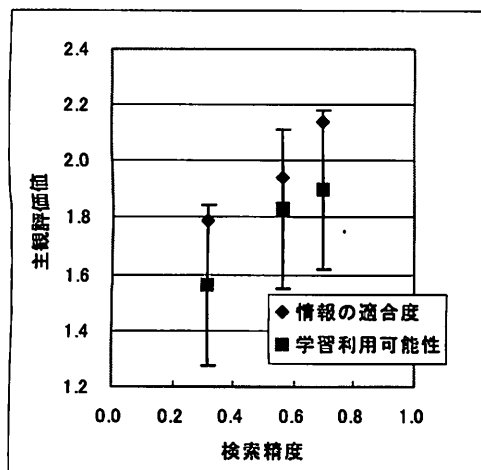


図2 主観評価値に対応する検索精度 (学部生)
(学習利用可能性について標準誤差を表示)

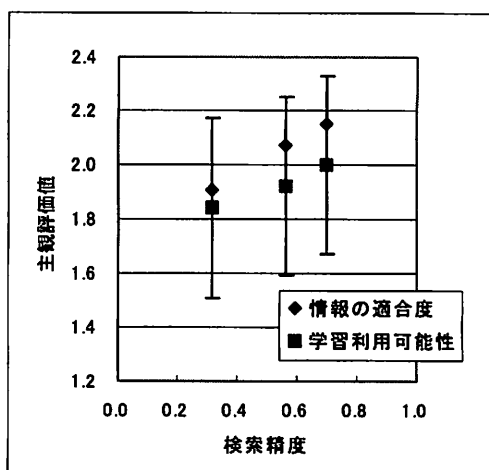


図3 主観評価値に対応する検索精度 (教員)
(学習利用可能性について標準誤差を表示)

様な記事群に対して、比較的短時間で主観評価を求めたものであるが、評価者全体としては、正解記事数の割合に基づく性能評価指標とほぼ一致する評価値を示したことを意味する。さらに、検索精度（この場合、上位20件内での正解率）が高いほど、一定レベル以上の評価が得られる割合が多くなる。

図2、図3から分かるように、平均の評価値が2の近辺に達するのは、学習利用可能性の尺度の場合、最も検索精度の高かった検索条件C2の場合（上位20件以内で精度0.69）である。また、4.1に記した正解判定では、部分的に学習に適した情報を含む記事についても、二者択一的に正解と判断される。一方、主観評価に参加した教育関係者は、具体的な指導面まで想定して評価を行なったものと考えられる。このため、主観評価値2または3に相当する記事が多く、正解記事のみについての主観評価値の平均が2.5程度となったものと推定される。

従って、本実験で対象とした新聞記事のような素材から、学習利用に適したものを取捨選択するためには、さらに様々な観点から検索支援方法を工夫する必要があることが分かった。

なった結果、次のような事項が明らかとなった。

- (1) 検索語に対して共起語を2語追加した条件の場合に最も高い主観評価値を得た。また、検索精度の異なる他の2条件を含め、検索精度に関して主観評価は有意であった（5%水準）。
- (2) 一般的な「情報の適合度」に対して、「学習利用可能性」の評価値は有意に低い値を示した（教員集合の、正解含有率の最も低い検索条件を除く）。このことは、学習コンテンツとしての新聞記事の評価は、単純な主観評価と相関が高いが、評価値そのものは低くなることを示している。
- (3) 学部生と教員との比較では、検索精度が最も低い条件の場合に、学部生に比較して教員の方が、「学習利用可能性」において、5%水準で高い評価値を与えた。また、全体として教員の方が、評価値の分散が高い傾向を示した。このことは、教育経験の違いに基づく多様な観点によるものと考えられる。

以上の分析結果は、学習情報の検索を支援する観点から貴重な知見である。今後の課題としては、特定の学習目的に適した素材の発見を支援する方法の開発、およびその効果の測定等が挙げられる。

5. まとめ

学習情報に関する新聞記事検索結果の主観評価を行

謝辞

本研究は、通信・放送機構（TAO）の直轄研究「学校における複合アクセス網活用型インターネット

に関する研究開発」の一環として実施したものである。評価実験に協力を頂いた方々に厚くお礼を述べるとともに、関係各位の支援と助言に感謝する。

(2002年10月9日受付)

参 考 文 献

- (1) 日本新聞教育文化財団NIE委員会編：“NIEガイドブック「総合的な学習」編”など(1999)
- (2) 徳永健伸：“情報検索と言語処理”，辻井潤一編，言語と計算-5，東京大学出版会(1999)
- (3) Schutze, H. and Pedersen, J.O.: “A cooccurrence-based thesaurus and two applications to information retrieval”, *Information Processing & Management*, Vol.33, No.3, pp.307-318 (1997)
- (4) Mandara, R., Tokunaga, T. and Tanaka, H.: “The use of WordNet in information retrieval”, in *Proceedings of Coling-ACL'98 workshop “Usage of WordNet in Natural Language Processing Systems”*, pp.31-37 (1998)
- (5) 森本容介, 中山実, 清水康敬：“学習用Web情報の検索支援システム”，*教育システム情報学会誌*, Vol.17 No.3, pp.231-240 (2000)
- (6) 北内啓, 高木徹, 山本健一郎：“教育コンテンツの特徴を利用した自動分類”，*電子情報通信学会技術研究報告NLC2001-91*, (2002)
- (7) Text REtrieval Conference (TREC), <http://trec.nist.gov>.
- (8) 鈴木雅実, 松本一則, 井ノ上直己, 橋本和夫, 中山実, 清水康敬：“学習分野別の共起語情報を用いた学習情報の検索手法の検討”，*情報処理学会研究報告2001-NL144-10*, pp.67-74 (2001)
- (9) 越桐國雄：“学校教育におけるインターネットの利用—現状と展望—”，*情報処理*, Vol.42 No.1, pp. 58-63 (2001)
- (10) 奈良先端科学技術大学院大学松本裕治研究室：“形態素解析システム茶釜”，<http://chasen.aist-nara.ac.jp/index.html>
- (11) 鈴木義一郎：“情報量基準による統計解析入門”，講談社サイエンティフィク(1995)
- (12) 岩山真, 徳永健伸：“確率的クラスタリングを用

いた文書連想検索”，*自然言語処理*, Vol.5 No.1, pp.101-118 (1999)

著 者 略 歴

鈴木 雅実



1978年，慶應義塾大学工学部卒。1980年，同大学院工学研究科修士課程了。同年KDD入社。1983年よりKDD研究所にて，機械翻訳，自然言語処理等の研究に従事。同研究所主任研究員

を経て，1999年9月より通信・放送機構研究員として，学校インターネット関連の研究プロジェクトに所属。現在は，ATRメディア情報科学研究所第二研究室長。情報処理学会，電子情報通信学会，人工知能学会，言語処理学会各会員。

松本 一則



1984年，京都大学工学部卒。1986年，同大学院修士課程了。同年KDD入社。以来，自然言語処理，エキスパートシステム，機械学習の研究開発に従事。現在KDDI研究所インターネット

アプリケーショングループ主任研究員。2000年電子情報通信学会論文賞受賞。電子情報通信学会，情報処理学会各会員。

井ノ上 直己



1982年京都大学工学部卒。1984年同大学院修士課程了。同年KDD入社。1987年ATR自動翻訳電話研究所に外向。1991年より，KDD研究所において機

械翻訳，音声認識，情報検索の研究に従事。現在，KDDI研究所インターネットアプリケーショングループリーダー。工博。1991年度電子情報通信学会学術奨励賞受賞。1995年度日本音響学会技術開発賞受賞。電子情報通信学会，情報処理学会，日本音響学会各会員。



中山 実

1983年、東京学芸大・教育・理科卒。1985年、同大大学院修士課程了。東工大助手を経て現在、教育工学開発センター(大学院社会理工学研究科人間行動システム専攻協力講座)助教授。工博。教育工学の研究に従事。



清水 康敬

1964年、東工大・工・電気卒。1966年、同大大学院修士課程了。東工大助手、助教授を経て、1985年、同大教授。1994～1998年、同大教育工学開発センター長、1996年同大大学院社会理工学研究科人間行動システム専攻教授。1998～2000年同研究科長。現在、国立教育政策研究所教育研究情報センター長。工博。文部科学省メディア教育開発センター教授(併任)。東京工業大学名誉教授。