

## ヘルプデスクシステムにおける類似事例検索機能の開発及び評価

森本 由起子\* 間瀬 久雄\* 辻 洋\* 衣川 一久†

(株)日立製作所システム開発研究所\* 日立電子サービス(株)†

企業では顧客サービスの一環として、顧客からの製品やサービスに関する問合せや苦情に対応する部署(以下、ヘルプデスクとする)を設けている。ヘルプデスクでは、オペレータはどのような内容の問合せや苦情に対しても的確かつ迅速に対応することが要求されており、これらのオペレータの作業を支援する環境として、我々は自然言語処理技術を用いたヘルプデスクシステムを構築してきた。本システムは、問合せ事例の登録・管理機能及び、問合せ内容に類似する事例をこれまでに蓄積した過去の事例から抽出する類似事例検索機能を備えている。今回更に、事例に含まれるキーワードの係り受け関係に着目した絞り込み検索用キーワードの自動抽出方式を提案し、絞り込み検索支援機能を本システムに新たに付加したので、評価実験の結果と合わせて報告する。

### Development and Evaluation of Similarity-Based Case Document Retrieval for Help Desk System

Yukiko Morimoto\*, Hisao Mase\*, Hiroshi Tsuji\*, Kazuhisa Kinugawa†

Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd. \*

Hitachi Electronics Services Co., Ltd. †

Manufacturing or service companies have customer service centers (help desk) to answer various kinds of questions or claims from their customers. Since service operators must answer them rapidly and correctly, computer systems have been required to support the operators' work. We developed similarity-based case document retrieval for the help desk system. It retrieves similar case documents to a customer's question from document database. We also developed a filtering function to reduce the number of retrieved documents by using keywords extracted in real-time from retrieved case documents. This paper describes the keyword extraction method and its evaluation.

## 1. はじめに

現在、多種多様な機能を持つ製品が世の中に出回っており、各メーカーは他社との差別化を図る為の顧客サービスの一環として、自社製品に対する問合せや苦情を受け付ける部署（以下、ヘルプデスクとする）を設けている。ヘルプデスクでは、オペレータと呼ばれる者が対応するが、全てのオペレータが全ての製品に対して専門知識を持つまでには、かなりの時間と教育などの費用を要する。しかし、そうでないオペレータであっても、どのような内容の問合せや苦情に対しても的確かつ迅速に対応することが要求されている。

そこで、ヘルプデスクでのオペレータ作業を支援する一システムとして、我々は自然言語処理技術を用いた類似事例検索システムを開発してきた<sup>1)</sup>。類似事例検索システムでは、過去に受け付けた問合せ及び回答内容を事例として蓄積しておく。新たな問合せがあった場合には、問合せ内容に含まれるキーワードと事例から抽出したキーワードのマッチングにより、過去の事例から類似する事例を抽出する<sup>2)</sup>。オペレータは抽出した類似事例を参照することで、顧客からの問合せや苦情に対して対応することが可能である。

ところが、我々の類似事例検索システムでは、オペレータが入力した問合せ内容に対して類似する事例を類似度の降順で表示している。類似事例検索結果の上位に適切な事例がない場合、検索結果を絞り込みたいと言う要求が出てくる。しかし、オペレータがどのような問合せに対しても常に適切なキーワードを追加することが出来るとは限らない。

この問題を解決すべく、我々は事例に含まれるキーワード同志の係り受け関係に着目した絞り込み検索用キーワードの自動抽出方式を提案し、既開発の類似事例検索システムに絞り込み検索支援機能を新たに付加した。本報告では、本絞り込み検索支援機能の詳細とその評価について報告する。

## 2. ヘルプデスクシステムの概要

ヘルプデスクシステムの構成を図1に示す。本システムは、顧客からの問合せや苦情に対してオペ

レータが対応する作業を支援する以下の四つの機能を持つ。

### (1) 顧客特定機能

契約番号や顧客名等による顧客の特定、契約内容の管理、顧客のシステム構成管理等を行なう。

### (2) 問合せ内容の記録、進捗管理機能

顧客情報や顧客からの問合せや苦情内容を記録し、更にオペレータや関連部署がいつ、どのような対応を顧客に対して行なっているかの進捗状況を管理する。

### (3) 支援部署との連携機能

該当製品に対してオペレータだけでは対応が出来ない場合に、システムの開発部署や専門知識をもつ関連部署がオペレータに代わって顧客からの問合せや苦情に対応する。この時、迅速に対応できるように問合せ内容だけでなく顧客情報やシステム構成等の必要な情報も支援部署に自動送信する。

### (4) 類似事例検索機能

ヘルプデスクシステムでは、問合せ内容とその対処方法などを事例として蓄積している。新たな問合せがあった場合に、自然言語処理技術を用いて問合せ内容に類似する事例を抽出する。類似する度合いに基づいた得点付けを行ない、得点の降順で類似する事例を表示する。

## 3. 類似事例検索機能の概要

### 3.1. 類似事例検索機能の必要性

ヘルプデスクでは、利用者の多いシステムほど、何らかの問題があった場合に同様の内容の問合せや苦情を何度も受け付ける場合が多い。また、多種多様な製品に対して全てのオペレータが専門知識を持つことは時間や費用の面から難しく、しかしながら、そうでないオペレータであってもどのような問合せや苦情に対しても対応しなければならない。

このような場合、一般的には情報検索システムを用いて、過去に蓄積した問合せとその対処方法を記述した事例から同じような問合せ事例を検索することで上記問題を解決している。しかし、キーワード検索などでは、問合せ内容から入力するキーワードをオペレータが選択したり、また入力したキーワ

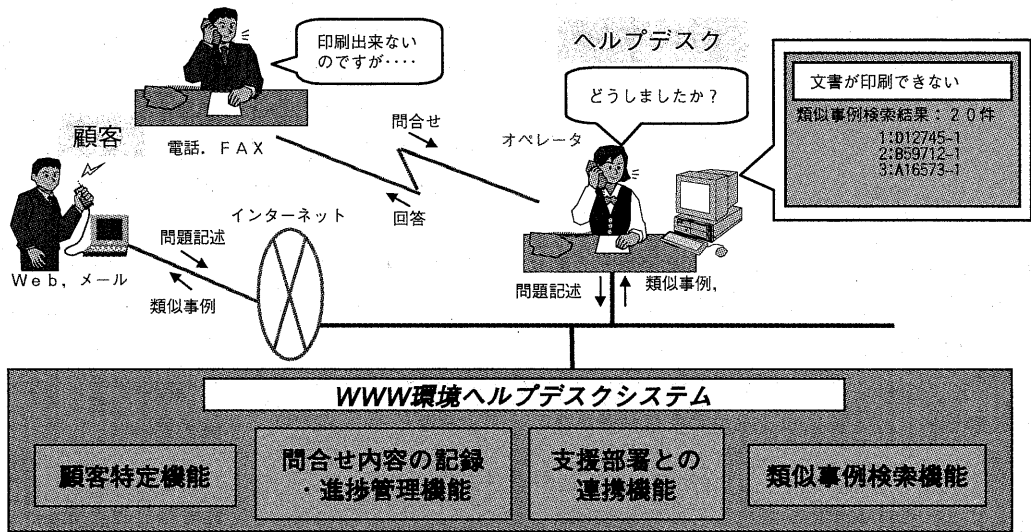


図1 ヘルプデスクシステムの構成図

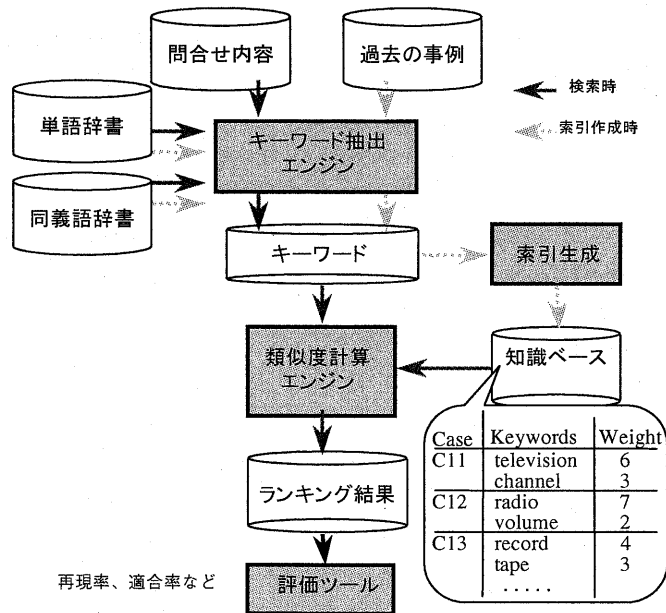


図2 類似事例検索システムの構成図

ードのAND/OR検索条件を入力しなければならないという手間があり、検索における専門的な知識がオペレータに要求される為、多種多様な問合せに対して対応しなければならないヘルプデスクシステムでは有効な手法とは言えない。

そこで、問合せをそのまま検索条件として流用し、また、AND/OR検索条件をオペレータが気にしないで済む類似事例検索という手法を用い、どのような内容の問合せや苦情に対してもオペレータが適切な事例を抽出することを可能とした。

### 3.2. 類似事例検索システムの機能

図2に我々が開発した類似事例検索システムの構成図を示す。本システムは以下の機能を備える。

#### (1) 自由な日本語文による検索機能

オペレータは、顧客からの問合せや苦情内容をそのまま流用し、類似検索することが可能である。また、入力文中に複数のキーワードが含まれていても、従来のキーワード入力方式と異なり、キーワード間のAND/OR条件を気にする必要がない。

#### (2) 類似度に基づくランキング表示

オペレータが入力した日本語文から適切なキーワードを抽出し、予め蓄積した過去の事例に含まれるキーワードとのマッチングにより算出される類似度に基づいて得点付けを行なう。この類似度の降順で事例の表示を行なうので、類似度の高い事例から順に見れば、適切な事例を早く見つけることが可能である。また、類似度が低い場合、類似する事例がないと判定することも可能である。

#### (3) 事例利用の履歴取得

オペレータは、参照した事例が有効であったか否かのコメントを付与することが可能である。コメントの記載内容により有用な事例を残し、有用でない事例をデータベースから削除することで検索時のノイズを削減することが可能である。また、新しく事例を登録する際にも、登録する事例の類似事例を検索することで既に同様の内容の事例が含まれているか否かを調べることが可能である。

### 3.3. 類似事例検索機能の課題

類似事例検索機能を用いることで、過去に蓄積した事例を再利用することが可能であり、その結果、

受け付けた問合せ内容に対しての対処方法を知らないオペレータでも顧客に対応できるようになった。しかし、類似する事例が大量にある場合に、その中から適切な事例を見つける作業は、迅速な対応が要求されるヘルプデスクでは問題である。そこで、検索結果の上位に適切な事例がない場合に、類似する事例の中から更に事例を絞り込みたいという要求がある。

この場合、オペレータに絞り込む為の条件を自由に入力させるのでは、従来のキーワード入力型の検索システムでの「検索条件が適切でなかった為に検索結果が絞り込めない、あるいは検索結果を絞り込み過ぎる」問題がある。したがって、ヘルプデスクシステムにおける類似事例検索システムに付加する絞り込み検索支援機能としては、検索結果から適切な絞り込み条件をオペレータに対して提示し、オペレータがこの絞り込み条件を選択することで、上記の問題を解決することにした。

## 4. 絞り込み検索支援機能の開発

我々は、前章で述べた問題点を踏まえ、これまでに開発した類似事例検索システムを用いて、類似事例検索結果を絞り込む為の絞り込み検索支援機能を開発する。

### 4.1. 絞り込み検索用キーワードの自動抽出

類似事例検索システムでは、オペレータが検索条件として入力した問合せ内容を形態素解析し、キーワードを抽出する。また、過去に蓄積したそれぞれの事例からも同様にキーワードを抽出し、キーワード同士のマッチングを行ない、類似する事例を抽出する。そこで、類似する事例として抽出した事例には、問合せ内容に含まれるキーワードと関係のあるキーワードが含まれていると考えた。

そこで、類似事例検索結果から、これらのキーワードの関係をツリー構造で抽出することにした。ツリー構造で抽出するのは、後で詳しく述べるが、一度にたくさんのキーワードをオペレータに提示することでオペレータを混乱させることを防ぐ為に、少しずつ階層的にキーワードを提示する。

表1 第二階層候補のキーワード

	動詞/サ変名詞との関係	例
1	名詞→動詞/サ変名詞	強制終了する
2	名詞→を→動詞/サ変名詞	合計を表示する
3	動詞/サ変名詞→名詞	解除する方法
4	動詞/サ変名詞→形容詞的接尾語→名詞	作成した文書
5	動詞/サ変名詞→補助動詞→名詞	使用している参照先
6	動詞/サ変名詞→動詞的接尾語→補助動詞→名詞	表示されている文字

注：太字→名詞、斜字→動詞/サ変名詞

#### 4.1.1. 第一階層候補のキーワード

ヘルプデスクにおいて受け付ける問合せや苦情というのは、顧客の目的の動作や、実際に行なった動作を表現した記述が含まれている。例えば、「請求書を発行したい」、「作成したグラフが印刷できない」等の表現であり、これらの顧客の動作を表わす表現で事例を絞り込むことが有効であると考えた。

そこで、我々はこの動作を表わす表現として、動詞及びサ変名詞（「する」という動詞を伴って動詞のように活用する名詞。例「印刷する」）の品詞を持つキーワードに着目し、この動詞及びサ変名詞を第一階層候補のキーワードとした。

また、同じ階層の中では、出現頻度の高いキーワードを優先度の高いキーワードとして扱う。

#### 4.1.2. 第二階層候補のキーワード

第一階層候補の動詞及びサ変名詞には、助詞や補助動詞を伴うなどして、係り受けの関係にある名詞が存在する。例えば、「請求書を発行したい」という表現の場合には、「発行」というサ変名詞には「を」という助詞を伴い「請求書」という名詞が係っている。そこで、事例から以下の表1に示す関係にある名詞を第二階層候補のキーワードとした。

#### 4.1.3. 第三階層候補のキーワード

第二階層候補のキーワードには、更に助詞を伴って名詞が係り受けの関係にある場合が多い。例えば、「作成した文書のページ設定」や「月契約の請求書を発行したい」などのように、第二階層候補のキーワードである「文書」や「請求書」には、更に助詞などを伴って「ページ設定」や「月契約」という名詞が係る。

#### 4.2. 類似事例検索システムへの絞り込み検索用キーワードの自動抽出方式の組み込み

前節で述べた絞り込み検索用キーワードの抽出方式が有効であるか否かを検証する為に、実際に本方式を類似事例検索システムに適用し、プロトタイプの開発をWWW上で行なった。

プロトタイプでは、従来の類似事例検索を行なった後に、本方式を用いて抽出した絞り込み用キーワードを画面上に表示し、オペレータが適切だと判定する絞り込み用キーワードを選択できるようにした。

オペレータが絞り込み用キーワードを選択すると、選択したキーワードを用いて更に検索を行なう仕様とした。本プロトタイプの画面例を用いて、絞り込み検索支援機能を付加した類似事例検索システムの概要を説明する。

##### (1) 画面例1 (図3)

類似事例検索の入力画面である。この画面において、オペレータは、顧客名称、製品名、OS名などの属性情報と、実際に問合せのあった内容を日本語で自由に入力する。

##### (2) 画面例その2 (図4)

類似事例検索の結果画面である。この画面では、上下に二つ、更に上の領域では二つ、合計で三つの領域に分割されている。

右上の領域は、類似事例検索結果の一覧が類似度の降順で表示される。各事例は、事例番号と事例の内容を簡単に表わしたタイトルが表示される。また、類似度は、各類似度の差を簡単に認識できるように数値バーを用いて表わしている。

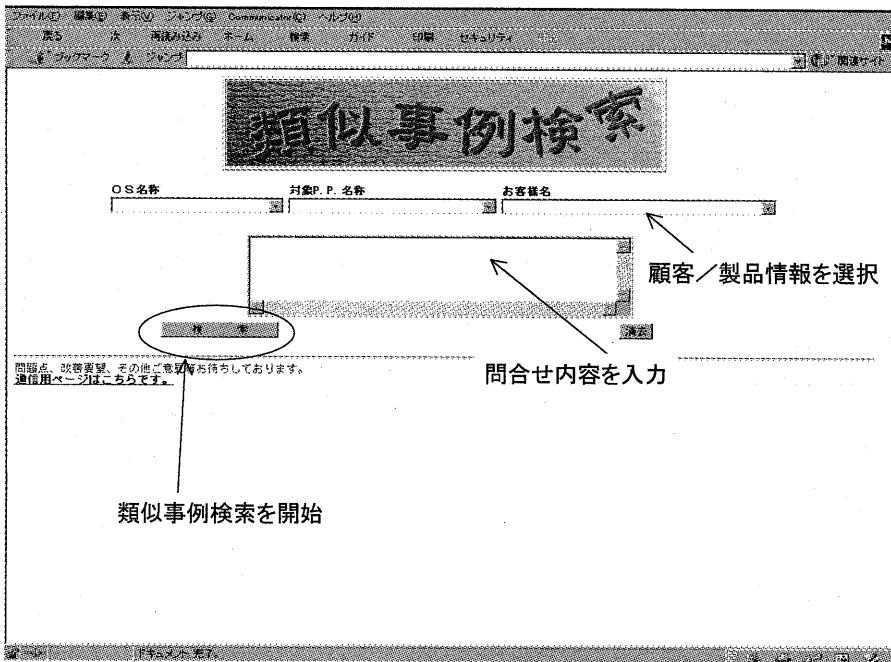


図3 画面例1 (入力画面)

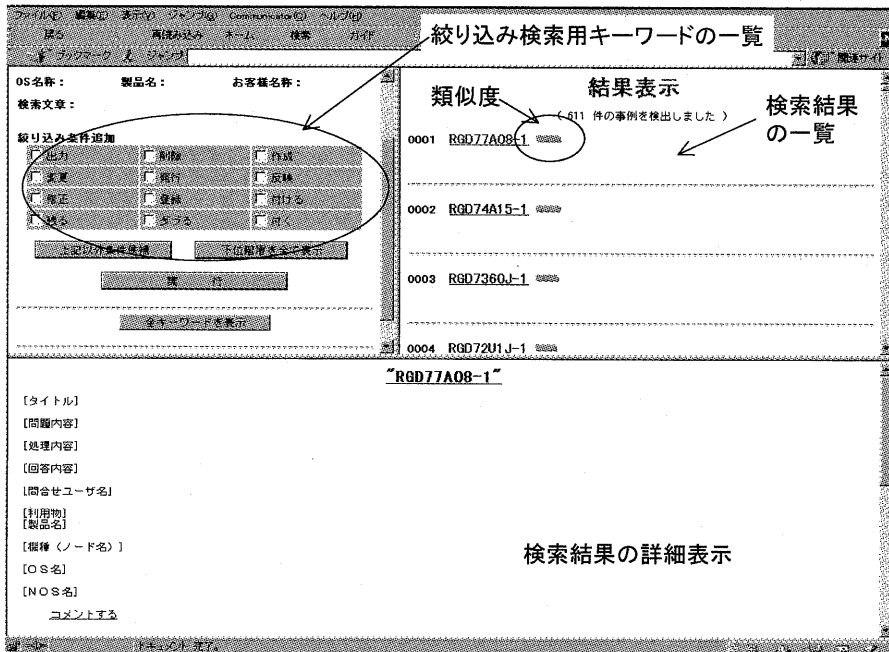


図4 画面例2 (検索結果画面)

下の領域は、一つの事例に含まれるすべての情報を表示した領域である。右上の検索結果一覧画面において、詳細を閲覧したい事例をオペレータが選択すると選択した事例の詳細が示される。

事例は「タイトル」、「問題内容」、「処理内容」、「回答内容」と言った問合せ内容とその問合せに対して実際に行なうべき対処内容を記述した項目と、「顧客名」、「製品名」等の属性情報を記述した項目から構成される。

左上の領域は、絞り込み検索用のキーワードを表示している。領域の一番上には、オペレータが入力した類似事例検索条件が表示される。更に、その下に類似事例検索結果を絞り込む為のキーワードの第一階層のキーワードを12個表示している。

オペレータはこの12個のキーワードの中から適切なキーワードを選択することで絞り込み検索を行なうことが可能である。

インタフェースとして、絞り込み検索用キーワードは、常に12個のみ表示する仕様とした。画面の制約上、絞り込み検索用キーワードをすべて表示することは不可能である。この場合、スクロールバーを用いて全てのキーワードを閲覧する仕様も考えられるが、計算機に対して馴れていないオペレータにとっては、スクロールバーの存在自体が苦痛になることがある<sup>4)</sup>。そこで、頻度計算から算出した優先度を用いて、常に優先度の高い上位12個のキーワードを表示するインタフェースにした。

また、特定のキーワードを選択し、「上位以外キーワード表示」というボタンを選択すると、その選択したキーワードの下位の階層のキーワードを表示するようにした。

## 5. 評価実験及び結果

本機能の有効性を検証すべく、我々は実際にヘルプデスクにおいて類似事例検索システムを利用しているオペレータを対象として評価実験を行なった。評価実験環境は以下の通りである。

### 5.1. 評価実験の内容

#### (1) 被験者

ヘルプデスクにおけるオペレータ10名。オペ

レータとしての経験は、1ヶ月から1年弱までである。

#### (2) 実験環境

想定した問合せに対して、実際に類似事例検索を行ない、問合せの対処方法として適切な内容が記述されている事例をオペレータが特定する。

本機能の有効性を検証する為に、同じようなレベルの問合せを二つ用意し、一方の事例は絞り込み検索支援機能付きで、一方は絞り込み検索支援機能のない従来の類似事例検索のみで検索を行なった。また、二つの問合せに差があった場合を想定して、被験者を二つのグループに分け、二つの問合せを入れ替えて類似事例検索を行なった。

#### (3) 実験時間

制限時間を設けずに、被験者が適切な事例を特定するまで行なう。但し、顧客が回答を待っていることを想定して行なってもらった。また、適切な事例がないと判断することも可能とした。

#### (4) 実験問題

販売管理等を行なうアプリケーションにおいて、以下のような問合せがあった場合を想定した。

(a) 請求書の金額が0円になる。

(b) 月単位契約の請求書を日単位契約にしたい。

なお、この二つの問合せに対する対処方法を記述した事例が予め事例に含まれていることは調査済みであり、また、被験者がこのアプリケーションについての知識を持たないことも調査済みである。

#### (5) 得点による判定

オペレータに類似事例検索システムが問合せに対して、十分が情報を与えたか否かを5段階評価で判定してもらう。

## 5.2. 結果及び考察

### (1) 正解率

被験者が問合せの対処方法として適切な内容が記述されている事例であると判定した事例の中に少なくとも一つでも正解があった場合の正解率を表2に示す。絞り込み検索支援機能付き類似事例検索を用いた方が用いない場合に比べて正解率が30%から60%に向上したことから、本機能が有効であることが言える。

表2 評価実験結果

実験環境	正解率	平均検索時間	平均判定結果
従来の類似事例検索システム	30%	9.6分	5.0
絞り込み検索支援機能付き類似事例検索システム	60%	10.0分	7.5

表3 絞り込み検索において使用したキーワード

問合せ問題	キーワード
請求書の金額が0円になる	変更、修正、違う、計算
月単位契約の請求書を日単位契約にしたい	明細、区分、請求、日単位契約

(2) 平均検索時間

被験者が問合せ内容を与えられてから、類似事例検索を行ない、事例を特定するまでにかかった平均時間を表2に示す。

従来の類似事例検索システムを使用した場合、オペレータは、最初に入力した条件で類似事例検索を行なった検索結果一覧の上位から順に内容を確認し、適切な事例を判定している。絞り込み検索支援機能では、キーワードを選択して、検索結果の件数を絞り込んだ後、同様に事例の上位から適切な事例を探している。絞り込み検索支援機能付きの方が、絞り込み検索を何度かやり直したりする分時間がかかっている。しかし、結論としては検索時間に差はなかったと言える。

(3) 判定結果

被験者が、本検索機能を用いた場合に、十分な情報を与えたか否かの判定結果を0点から100点までの25点刻みの5段階で判定してもらった結果の平均を表2に示す。被験者の判断としては、絞り込み検索支援機能が本システムにおいては有効であったと言える。

(4) 絞り込み検索時に使用したキーワード

各問合せに対して、絞り込み検索時に使用したキーワードを表3に示す。二つとも問合せ内容に関連したキーワードを被験者が選択し、絞り込み検索を行なっていることがわかる。

6. 結言

我々は、ヘルプデスクにおける類似事例検索システムを開発した。更に、事例に含まれるキーワードの係り受け関係に着目した絞り込み検索用キーワードの自動抽出方式を提案し、本システムに絞り込み検索支援機能を新たに付加した。また、実際のヘルプデスクにおけるオペレータを被験者として本機能の評価実験を行ない、本機能の有効性を検証した。

謝辞

本研究の機会と、本研究への貴重なご意見、ご助言を頂いた日立電子サービス(株)の関係者の方々に感謝致します。また、本研究の評価実験にご協力頂いた日立電子サービス(株)のヘルプデスクオペレータの方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

[1] 辻 洋他：ヘルプデスクにおける類似文書検索システムの構成と機能について、情報処理学会第17回デジタルドキュメント研究会(’98.3)

[2] 間瀬 久雄他：テキスト分類支援ツールFLUTEの開発(1)(2)、情報処理学会第52回全国大会講演論文集(第3分冊3-303-306, ’96.3)

[3] B.Shneiderman :Designing the User Interface / Strategies for Effective Human-Computer Interaction 3rd edition (Addison-Wesley Pub Co. ’97.7)