

問合せ事例を活用したヘルプデスクオペレータ支援機能の開発

森本 由起子[†] 間瀬 久雄[†]
平井 千秋[†] 衣川 一久^{††}

本稿では、PC等の計算機に関するユーザからの問合せを受け付けるヘルプデスクにおける回答作業を支援する機能を提案する。従来のシステムでは、問題とその解決方法をまとめた事例や各種マニュアルを対象とした文書検索機能を用いるものが多かった。しかし、ヘルプデスクの業務経験が十分でないオペレータが、適切な解決方法を限られた時間内に見つけ出すことが困難であるという問題があった。我々は、オペレータの回答作業を分析した結果、オペレータが問題解決を行う場合、ユーザがかかえる問題に対して、(1)現象や操作内容を十分に把握する、(2)原因を的確に特定する、という2つの作業を支援することが回答作業の効率向上に最も有効であると考えた。本稿では、この2つの作業支援を実現すべく、(1)'計算機の現象やユーザ操作に関する言語表現に着目した絞り込み検索機能、(2)'原因を特定するための確認方法を提示する問診誘導機能を備えたヘルプデスク支援システムを提案する。また、上記2機能の有効性を検証した評価実験結果について考察する。

Operator Support for Help Desk System

YUKIKO MORIMOTO,[†] HISAO MASE,[†] CHIAKI HIRAI[†]
and KAZUHISA KINUGAWA^{††}

Manufacturing and service companies have a customer service center (Help Desk) to answer or respond to various questions and claims from their customers. Since the service operators must answer them quickly and correctly, help desk systems have been used to support the operators' work. Most of these systems have various functions that enable the operator to retrieve case documents that are related to a customer's question from a large document database. It would be, however, still difficult to find an appropriate case from retrieved case documents within the short period of time that the service operator and customer are on the line together. As operator navigation, we therefore developed two new retrieval functions for a help desk system to provide solutions to customers' problems effectively. The first function extracts keywords that are relevant to the customer's particular problems and express what customer is trying to do from the retrieved case documents. The second function gives advice to the service operator about what questions to ask to clarify the customer's problem. In this paper, we describe a help desk system that uses a natural language processing technique to support help desk operators and the evaluation of the two new functions of the help desk system.

1. はじめに

製品やサービスに対する顧客満足度を向上すべく、ユーザからの問合せや苦情に対応する部署であるヘルプデスクを設置する企業が増加している。企業とユーザとを結ぶ接点となるヘルプデスクの窓口では、オペレータと呼ばれる対応者が、電話やFAX、電子メール、インターネット等、様々な通信手段を介して寄せられるユーザからの問合せや苦情に対応している。

多くのヘルプデスクでは、オペレータの作業負荷を軽減するヘルプデスク支援システムを導入している。オペレータにとって最も負荷のかかる作業は、問合せに対する適切な解決方法を迅速に特定してユーザに説明する「回答作業」であるので、この作業を支援する「回答支援機能」はヘルプデスク支援システムにおいて最も重要な機能である。

本稿では、PC等の計算機に関する問合せを受け付けるヘルプデスクにおけるオペレータ回答支援機能について述べる。すなわち、オペレータの回答作業を分析してパターン化し、これらの作業パターンによる回答作業を支援する以下の2種類の機能を備えた回答支援システムを提案する。

[†] 株式会社日立製作所システム開発研究所
Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

^{††} 日立電子サービス株式会社
Hitachi Electronics Services Co., Ltd.

- (1) 問題の解決方法を「現象面」「操作面」から特定すべく、計算機の現象やユーザの操作に関する言語表現に着目して、所望の解決方法を効率良く検索する「絞り込み検索機能」
- (2) 問題の解決方法を「原因面」から特定すべく、問題の原因を究明するためにユーザに確認すべき項目をオペレータに提示する「問診誘導機能」

以下、2章では、一般的なヘルプデスクの構成およびヘルプデスク支援システムの概要について述べる。3章では、まず従来方式の問題点を指摘し、この問題を解決すべく、オペレータの回答作業を分析しパターン化する。次に、本パターンによる回答作業を前提としたときの回答支援機能を提案する。4章では、上記回答支援機能の実現方式について述べる。5章では、提案機能の有効性を検証すべく行った評価実験結果について述べる。6章では、関連技術との比較について述べる。

2. ヘルプデスクの概要

2.1 ヘルプデスクの構成

典型的なヘルプデスクの構成を図1に示す。問題や苦情をかかえたユーザからの問合せは、最初にオペレータが受け付ける。オペレータはユーザ名、問合せ時刻、問合せ内容、対応内容等を問合せ履歴として記録する。オペレータ自身で解決できない案件については、オペレータの回答作業を専門的な立場から支援する「後方支援部署」や、実際に設計・開発に携わった「関連部署」がヘルプデスクの一部署として対応する。

2.2 ヘルプデスク支援システムの概要

ヘルプデスクには、主に以下の2つの任務がある。

- (1) ユーザからの問合せに対する適切な解決方法を迅速に特定し、ユーザへ提示すること
- (2) 問合せ内容に潜在的に含まれるユーザ要望を適切な担当部署に伝達すること

上記任務の遂行を支援するヘルプデスク支援システムは以下の主要機能を具備している。

- ユーザ情報管理機能
問合せユーザの契約内容、システム構成情報を管理し、オペレータにタイムリーに提示する。
- 問合せ内容記録・進捗管理機能
ユーザからの問合せ内容や、オペレータの対応履歴をデータベースに記録する。また、問合せに対する回答処理の進行状況を逐次管理する。
- 支援部署との連携機能
後方支援部署や関連部署にユーザからの問合せ対応を依頼する場合に、オペレータが記録した情報

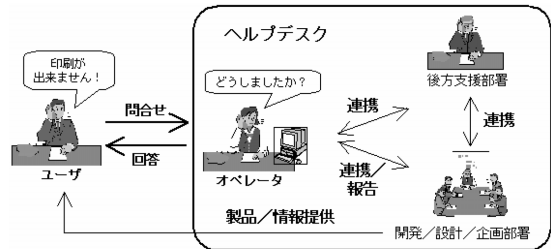


図1 典型的なヘルプデスクの構成

Fig. 1 Typical help desk.

を関連部署でも参照可能とする。

- 回答支援機能
問合せ内容に対して適切な解決方法を知らないオペレータに対して解決方法を提示する。
- 問合せ履歴分析機能
問合せ履歴からユーザの要望を抽出して、関連部署に伝達する。
- FAQ (Frequently Asked Questions) 作成機能
高頻度の問合せ内容を抽出し、公開・配信する。
問合せの対応に費やすオペレータ作業時間の約6割が問題解決に充てられているという調査結果²⁾があるように、オペレータにとって最も負荷のかかる作業はユーザへの回答作業であり、回答支援機能はヘルプデスク支援システムの中で最も重要な機能である。

3. 回答支援機能に対する要求分析

3.1 従来型の回答支援機能の概要および問題点

従来の回答支援機能は、問題とその解決方法を記述した事例集から適切な解決方法を検索する方式が主流である²⁾。マニュアルは、システムの使用手順や使用方法の記載が中心であるが、事例集は、問題や障害が起こったときの対策方法の記述が中心であるので、マニュアルよりも事例集の方が回答支援には有用である。

すべてのオペレータにすべての製品に対する専門的な知識を持たせることは、オペレータの教育費用や教育時間の点で困難である。そのため、ヘルプデスク業務の経験が浅く、専門知識が豊富でないオペレータは、解決方法として有用な情報を取得するために過去の問合せ事例を検索する機会が多い³⁾。我々もヘルプデスク支援システムにおける回答支援機能として、過去の問合せ履歴を事例とし、日本語文章で入力した問題内容に類似する事例を検索する類似事例検索システムを開発し、運用してきた¹⁾。

しかし、実際には、過去の事例を十分に活用できていない場合が多い。なぜなら、過去の事例を検索する場合、入力した検索条件に含まれるキーワードを文章

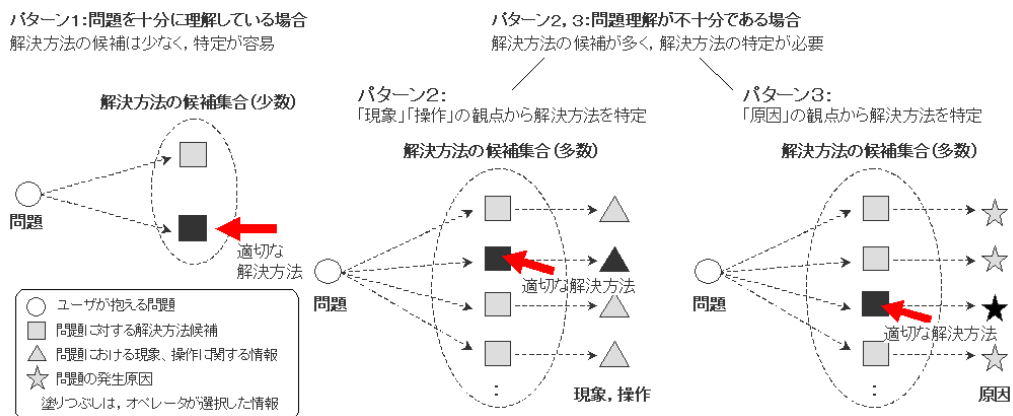


図2 オペレータ回答作業パターン

Fig. 2 Problem solving pattern at help desk.

中に含むか否かに基づいて検索しているにすぎず、その結果、適切な解決方法を記述した事例だけを検索できない場合が多いからである。また、適切な事例が検索結果に含まれていても、短時間での回答が要求されるヘルプデスク業務において、オペレータ自身が適切な解決方法を迅速に特定することは困難である。

3.2 オペレータの回答作業パターンの分析

従来の類似事例検索システムに不足している機能を特定すべく、計算機に関する問合せに対応するヘルプデスクオペレータ13名の回答作業の分析を行った。まず、現場での回答作業に同席し、次に別室で各1,2時間の個別面談を行った。その結果、図2に示す3種類の回答作業パターンがあることが分かった。

オペレータの回答作業は、ユーザがかかえる問題を的確にとらえ、適切な解決方法を導き出す作業である。そのために、オペレータは頭の中で問題の「現象」「操作」「原因」を特定しようとする。ここで「現象」とは、ユーザがかかえる問題において実際に計算機等に発生した事象をさす。また「操作」とは、計算機を動作させるためにユーザが行う動作をさす。たとえば「A3用紙に印刷され、A4で印刷できない」という問合せにおける下線部は「現象」を表し、「用紙設定で余白を0cmにすると、きれいに印刷できない」という問合せにおける下線部は「操作」を表す。さらに「原因」とは、問題を引き起こした事象をさす。たとえば「A4用紙トレーが空だった」という情報は「原因」を表す。

ユーザがかかえる問題内容(現象、操作、原因)を十分に理解できていれば、適切な解決方法を特定できる(図2のパターン1)。しかし、問題を十分に理解できていない場合には、問題に対する解決方法の候補が多数存在する(図2のパターン2,3)。この場合、

現象、操作、原因を明確にして解決方法を特定する。

「現象」「操作」に関する情報はユーザからの問合せ内容に含まれていることが多い。そこで、オペレータは最初の解決方法の特定作業で考慮しなかった「現象」「操作」に関する情報を重視することで解決方法を絞り込む(図2のパターン2)。

一方、「原因」に関する情報はユーザからの問合せ内容に明示されていないことが多い。そこで「原因」を特定するための状況をユーザに確認することで「原因」を特定し、解決方法を特定する(図2のパターン3)。

3.3 回答支援機能実現へのアプローチ

本稿では、前節で述べたオペレータ回答作業パターンに基づく、以下の2つの回答支援機能を提案する。

(1) 絞り込み検索機能

複数の解決候補の中から適切な解決方法を特定する場合、問合せ内容に含まれる「現象」「操作」に関する情報を十分に活用すれば解決方法を特定できる。そこで、類似事例検索結果事例の中から「現象」「操作」に関する情報を絞り込み条件としてオペレータに提示し、これらの「現象」「操作」に関する情報をオペレータが選択することで検索結果を絞り込む(4.1節参照)。

(2) 問診誘導機能

複数の解決方法から適切な解決方法を特定するために、「原因」に関する情報を活用することも有効である。ただし、「原因」はユーザ自身が把握できていない場合が多いので「原因」を特定するための確認作業が必要となる。そこで「原因」を特定するための確認作業内容を類似事例検索結果から抽出し、ユーザとの対話において確認作業が行える形でオペレータに提示する(4.2節参照)。

4. オペレータの作業パターンに基づく回答支援機能の実現方式

4.1 絞り込み検索機能

4.1.1 概要

一般に、検索結果の上位から適切な事例が得られない場合、検索者はさらに検索条件を追加して絞り込み検索を行う場合が多い。このときに検索結果の中からあらかじめ絞り込み検索に有効な検索条件を提示する機能は、検索効率を向上させるうえで有効である⁴⁾。

そこで、我々は図2におけるパターン2のように、問題の解決方法の候補が多数存在する場合において、さらに「現象」「操作」を特定することが問題解決方法の特定に有効であると仮定し、これらの情報を絞り込み検索条件として提示する機能として実現する。

たとえば、図3に示すように「印刷できない」という問題に対する解決方法は事例の中に多数存在する。熟練したオペレータは、さらに詳細な「現象」やユーザが行った「操作」として「ユーザが印刷したいA4サイズではなく、A3サイズで印刷されている」「前日にマシンの電源を落とした」といった情報を補足することで適切な解決方法を特定している。

本稿で提案する絞り込み検索機能は、このような「現象」「操作」に関する情報を効果的にオペレータに提示することで、検索結果から適切な事例のみを抽出するものである。ただし、短時間で適切な解決方法を見つけ出すことが必要とされるので、本機能では「現象」「操作」の内容を文章で提示するのではなく、内容を端的に示すキーワードをオペレータに提示する。

4.1.2 実現方式

我々は、計算機の障害に関する事例において「現象」「操作」を端的かつ正確に示すキーワードとして、動詞およびサ変名詞(「する」という動詞をとめない動詞のように活用する名詞。例「印刷する」等)にまず着目した。

次に、動詞やサ変名詞には、係り受けの関係にある名詞が助詞や補助動詞をともなって存在する場合が多い。たとえば「請求書を発行する」という文章では、サ変名詞「発行」に名詞「請求書」が助詞「を」をともなって係る。この名詞は「現象」「操作」の対象物を示している。

さらに、これらの名詞には、別の名詞が係る場合が多い。たとえば「月単位契約の請求書を発行したい」という文章では名詞「請求書」には名詞「月単位契約」が助詞「の」をともなって係る。これらの名詞も対象物を限定・補足する情報として有効である。

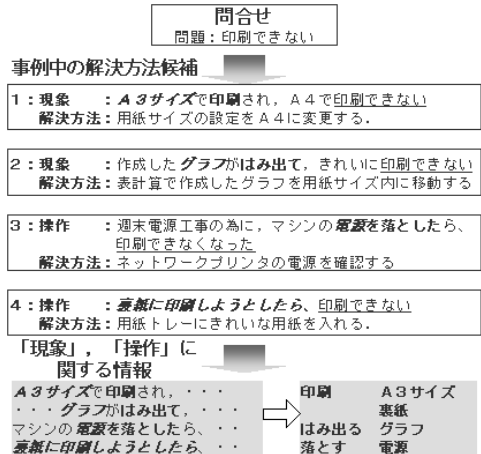


図3 「現象」「操作」の観点からの絞り込み検索機能
Fig.3 Filtering function based on problem solving pattern 2.

表1 係り受け解析ルール
Table 1 Modification analysis rules.

	係り受け解析ルール
1	名詞 → 助詞 → 名詞 → 動詞 / サ変名詞
2	名詞 → 助詞 → 名詞 → を → 動詞 / サ変名詞
3	動詞 / サ変名詞 → 名詞 → 助詞 → 名詞
4	動詞 / サ変名詞 → 形容詞的接尾語 → 名詞 → 助詞 → 名詞
5	動詞 / サ変名詞 → 補助動詞 → 名詞 → 助詞 → 名詞
6	動詞 / サ変名詞 → 動詞的接尾語 → 補助動詞 → 名詞 → 助詞 → 名詞

そこで本機能では、検索結果の事例から動的に抽出した「動詞(およびサ変名詞)」「動詞に係る名詞」「名詞に係る名詞」の3種類のキーワードを絞り込み検索用キーワードとしてオペレータに提示する。

ただし、これらのキーワードを無秩序に提示するとオペレータの混乱を招くと考え、階層的にキーワードを提示することにした。すなわち、まず比較的数の少ない動詞(およびサ変名詞)を提示し、次に選択された動詞に係る名詞を提示し、さらに選択された名詞に係る名詞を提示する。

4.1.3 実装

問合せ事例を分析し、典型的な表現パターンを表す6つの係り受け解析ルールを定義(表1)した。この係り受け解析ルールを用いて解析した場合、事例から抽出した動詞に対して、「動詞-名詞」、および「動詞-名詞-名詞」の係り受け関係までを正しく抽出できたものはそれぞれ72%、50%であった。

本機能を備えた回答支援機能の画面例を図4に示す。本画面は、検索結果をさらに絞り込むための画面である。本画面は3つのフレームから構成され、右上のフレームには検索結果の一覧が表示される。下のフレームには、検索結果一覧に含まれる事例の中からオペレータが選択した事例の内容が表示される。左上の

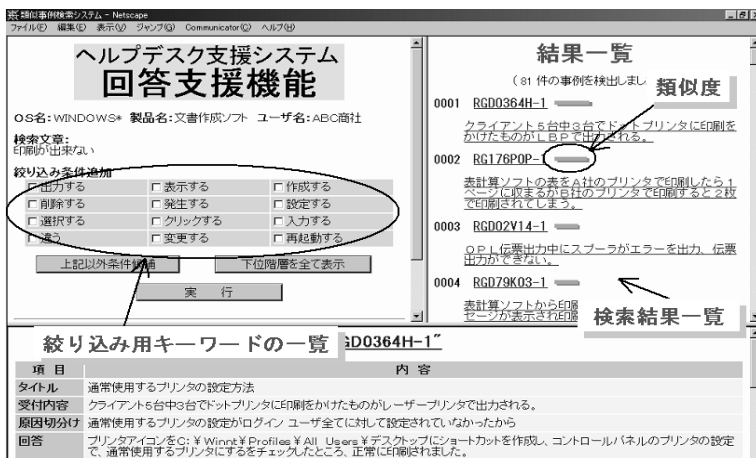


図 4 絞り込み検索機能の画面例
Fig. 4 Display for filtering function.

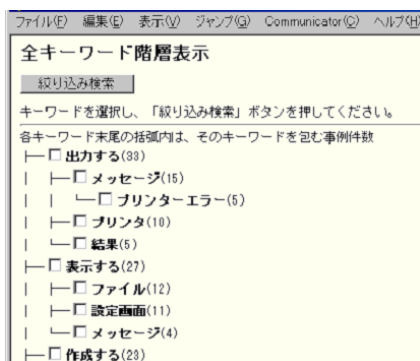


図 5 絞り込み検索用キーワードリスト候補
Fig. 5 Keyword list for filtering function.

フレームには絞り込み検索用キーワードが表示される。検索結果事例からどのような絞り込み検索用キーワードが抽出されたかをツリー構造で一覧表示した画面が図 5 である。表示されたキーワードのいくつかを選択して絞り込み検索を行うことが可能である。

4.2 問診誘導機能

4.2.1 概要

我々は図 2 におけるパターン 3 のように、問題の解決方法の候補が多数存在する場合において、「原因」を特定することも適切な解決方法を特定するためには有効であると仮定し、ユーザとの対話において原因を突き止める確認作業を支援する情報をオペレータに提示する機能として実現する。本稿では、ユーザとの対話の中で行う一連の確認作業を「問診」と呼ぶ。

たとえば、図 6 に示すように、熟練したオペレータは、問題の原因を特定するために、どのような問診をユーザに対して確認すればよいかを熟知している。

本稿で提案する問診誘導機能は「原因」を特定する

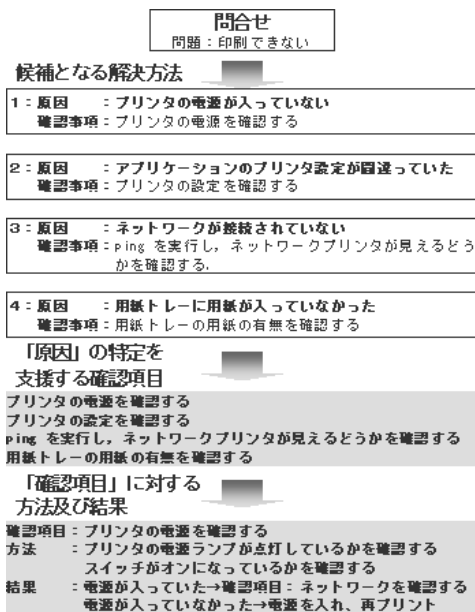


図 6 「原因」の観点から解決方法を特定する問診誘導機能
Fig. 6 Guidance function based on problem solving pattern 3.

ための確認作業に関する情報を「問診項目」としてオペレータに効果的に提示し、確認作業の結果として検索結果から適切な事例のみを抽出するものである。

4.2.2 問診誘導機能実現のための事例記述

我々がこれまでに開発してきた類似事例検索システムでは、「問題内容」とその「解決方法」や「対策」を文書構造タグを用いて記述した問合せ履歴を事例として用いている。今回、問診誘導機能の実現にあたり、「原因」を特定するための問診項目として、「確認項目」「方法」「結果」の 3 つのタグを追加し、これらの情報

を事例に埋め込むことにした。

(1) 「確認項目」の記述

原因を特定するために、図6に示すように、オペレータがユーザに確認すべき内容を記述する。たとえば「印刷できない」という問合せに対しては「プリンタの電源を確認する」や「アプリケーションのプリンタの設定を確認する」等である。

(2) 「方法」の記述

上記確認内容をユーザに操作、実行させる手順や詳細情報を記述する。たとえば「プリンタの電源を確認する」場合は「プリンタの電源ランプが点灯しているかを確認する」や「スイッチがオンになっているかを確認する」という方法を記述する。具体的な手順が複数存在する場合は、時系列に沿って記述する。

(3) 「結果」の記述

上記の確認項目の結果を記述する。結果によって、次に行う操作が変わる場合には、考えられる結果をすべて記述する。たとえば「プリンタの電源を確認」した場合、「電源が入っていた」か「電源が入っていなかった」かによって、次の対応が異なるはずである。結果に応じてさらに次の「確認項目」が存在する場合は、その「確認項目」を記述する。また「原因」が特定され解決方法が一意に決定する場合は、その解決方法を「回答」として記述する。

「原因」を特定するための「確認項目」が複数存在する場合は、上記(1)から(3)のタグをそれぞれ記述する。また、確認作業として優先すべき「確認項目」から順に記述する。

4.2.3 実現方式

前項で述べた方式に基づいて記述した事例を用いて、問診誘導機能を以下の手順で実現した。

- (1) 検索結果に含まれる問診項目に記載されている「確認項目」を問診誘導項目の候補として提示する。1つの事例の中で優先度が高い「確認項目」ほど、また、検索結果事例に含まれる件数の多い「確認項目」ほど上位に表示する。
- (2) 「確認項目」を選択すると、その「確認項目」における「方法」および「結果」を表示する。また同時に、検索結果一覧画面では、この「確認項目」を含む事例のみに絞り込んで表示する。

4.2.4 実装

検索結果の事例集合から抽出した「確認項目」の一覧が表示された画面を図7に示す。提示した「問診項目」の中からオペレータがユーザに対して確認する必要があると判断し、オペレータがその「確認項目」を選択すると、図8のように、その「確認項目」の「方

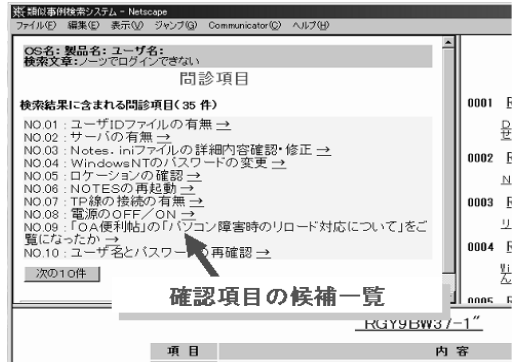


図7 問診誘導機能における画面例1
Fig. 7 Display for guidance function (1).

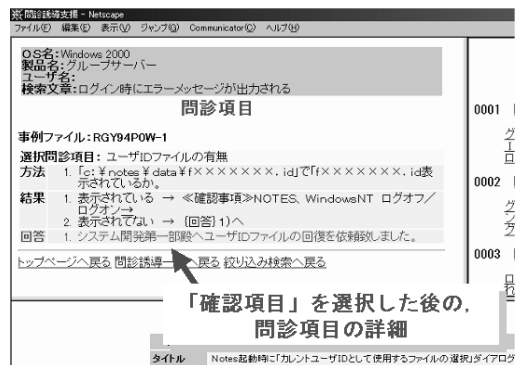


図8 問診誘導機能における画面例2
Fig. 8 Display for guidance function (2).

法」「結果」が提示される。また、オペレータがユーザに対して確認内容を指示し、「結果」が特定すると、その結果に対する「回答」もしくは、次の「確認項目」を提示する。1つの「確認項目」の内容に関する確認作業をオペレータが行った場合には、検索結果は、その「確認項目」を含む事例のみに絞り込まれる。この操作を繰り返すことで、検索結果を原因によって絞り込むことが可能である。

4.3 ヘルプデスクへの適用

4.1節、および4.2節で述べた2機能を、既開発の類似事例検索システムの付加機能として実装し、実際のヘルプデスクにおいて実運用している。この類似事例検索では、約15,000件の事例を対象とし、日本語文章で問題内容を入力すると、その問題に類似する事例を検索結果として提示する。

本システムでは、最初に文章を入力し類似事例検索を行った結果に対して、適切な回答が短時間で見つけれなかった場合に、提案した2機能を使って絞り込む。入力した文章が適切でない場合には、最初の検索結果に正解事例が含まれず、その結果を絞り込んで

適切な事例を見つけられない。しかし、本システムでは、事例に分野特化した同義語辞書を備えることで、より精度の高い類似事例検索結果を出力する。

問診誘導機能の実現にあたり、既存の事例に「問診項目」「方法」「結果」タグに対するデータの記述をヘルプデスクのオペレータに課すことは困難であるため、専門的な知識を持つ人間を用意して記述させている。ヘルプデスクにおける知識化を考えると、専門的な知識を持つ人間を別途用意したとしても、それ以上にオペレータの回答精度が上がるメリットの方が大きく問題はない。

オペレータは経験に基づき、提案する2機能を使い分けている。問合せに対する原因が複数あり、かつ、原因によって対策が異なるために、まず原因を特定すべきであると判断された場合は問診誘導機能を利用し、そうでなく、問合せの内容理解が不十分で「現象」や「操作」に関する情報をさらに詳しく追求したい場合には絞り込み検索機能を利用する。

5. 評価実験

上記2機能の有効性を検証すべく評価実験を行った。

5.1 絞り込み検索機能の評価実験

5.1.1 評価実験方法

(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カ月から1年弱までである。

(2) 実験環境

提示された問合せに対して、被験者は本システムを用いて類似事例検索(事例件数12,000件)を行い、問合せの解決方法として適切な内容が記述されている事例を1つだけ特定する。適切な内容が記述されている事例は複数存在するが、いずれか1つを選択できていれば正解とする。

本機能の有効性を検証するために、難易度が同じレベルの問合せを2つ用意し、一方の事例は絞り込み検索機能付きで、一方は絞り込み検索機能のない従来の類似事例検索のみで作業させた。また、問合せ難度に差があった場合を想定して、被験者を2グループに分け、2つの問合せを入れ替えて実験した。

被験者にとって本機能は初めて使用する機能であったので、最初にこの機能の使用方法について個別に十分な説明を行った。本機能の習熟度は従来の類似事例検索システムの他の機能に比べると十分ではないと思われるが、10名の被験者間では同等の習熟度であると考え、特に問題ないものとする。

(3) 実験時間

表2 絞り込み検索機能の評価実験結果
Table 2 Result for filtering function.

	実験環境	正解率	平均検索時間
test-1	絞り込み検索なし	30%(3名)	9.6分
test-2	絞り込み検索あり	60%(6名)	10.0分

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わせた。ただし、ユーザが回答を待っていることを想定して作業させた。また、適切な事例がないと判断することを許容した。

(4) 実験問題

人事/給与計算管理を行うアプリケーションにおいて、以下の問合せを提示した。

- (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2つの問合せに対する適切な解決方法を記述した事例があらかじめ事例DBに含まれていること、および被験者が上記アプリケーションについての知識が浅いことは調査済みである。

5.1.2 評価実験結果および考察

問合せの解決方法として適切な内容が記述されている事例であると被験者が判定した事例が正解であった場合の正解率を表2に示す。被験者が選択した事例が問合せ内容に対して適切な事例であれば正解とした。絞り込み検索機能を用いた場合、正解率が30%から60%に向上した。しかし、問合せ内容を提示してから事例を特定するまでにかかった平均時間に差はなかった。

被験者への実験後のアンケート結果によると、大部分の被験者は、従来自分自身で考えなければならなかった絞り込み検索用キーワードが自動的に提示されるので、より短時間で事例を絞り込めたとコメントした。その結果としてより多くの事例の内容を確認することができ、正解率が上がったものとする。

作業時間が短縮されなかった原因として、階層的に提示されるキーワードの表示インターフェースに慣れていないことがあげられる。しかし、この作業時間は今後の実業務において短縮されると考える。

5.2 問診誘導機能の評価実験

5.2.1 評価実験方法

(1) 被験者

ヘルプデスクのオペレータ経験の浅い新入社員3名を被験者とする。

問診に関する手がかり情報なしに問診を行うことは困難だが、問診に関する手がかり情報が提示されれば、指示どおりの問診を行うことができるであろうという考え、すなわち、経験の浅いオペレータではその挙動

にばらつきはないであろうという考えに基づき、被験者は少数で十分であると判断した。

(2) 実験問題

まず、グループウェアシステムに関する以下の4問の問合せ内容を提示し、適切な回答を見つける作業を、従来の類似事例検索システムのみを使って行わせた。

- (a) カレントユーザ ID が分からない。
- (b) サーバを使う権限がありませんと言われる。
- (c) アドレス帳が開けないというエラーが発生する。
- (d) ワークスペース上に DB アイコンがない。

次に、問診誘導機能についてそれぞれに10分から20分程度説明を行い十分に理解させた後に、同じ問題を問診誘導機能付きの類似事例検索システムを使って、回答を見つける作業を行わせた。類似事例検索機能については、すでに習得済みであり特に説明はしていない。また、本システムでは15,000件の事例中、グループウェアに関する約300件の事例に問診項目が記述されている。

本機能を使用するときは、オペレータの確認作業に対して何らかの回答を返すユーザが必ず存在することを想定している。しかし、評価実験においては、すべての被験者からの様々な問診に対して均一な回答を行うという状況を設定することは困難であると考え、本実験ではユーザの立場の人間を用意せず、確認項目に対するユーザからの回答結果はオペレータの判断に任せた。

被験者には本システムを用いて検索を行わせ、問合せ内容に対する適切な回答を作成させた。回答および回答に適していると選択した事例が各実験問題に対する正しい解答であるか否かは、熟練したオペレータが回答内容を見て、適切な回答か否かを判定した。

5.2.2 評価実験結果および考察

評価実験結果を表3に示す。

問診誘導機能のない場合には、適切な回答が分からないと答えた被験者が大部分であった。また、問診誘導機能付きの場合は、すべてのオペレータは、多くても5回の問診を行うことで回答事例を特定した。

本機能の使用方法について説明した後に問診誘導機能を利用させた場合には、どの問合せ内容でも適切な回答を見つけることができた。

被験者がオペレータ経験の浅い新人であり、最初は提示した問合せ内容が理解できなかったが、本機能の使用方法や有効性を説明することで、解決方法を特定するためには「原因」を特定する必要性を理解でき、その結果、本機能を活用して適切な回答事例を見つけることができたと考えられる。

表3 問診誘導機能の評価実験結果
Table 3 Result for guidance function.

	実験環境	正解率	平均検索時間
test-1	問診誘導なし	0%	—
test-2	問診誘導あり	100%	1.0分

しかし、本機能の使用方法があらかじめ知らされていない場合には適切な回答を見つけることができなかったため、本機能を実運用する場合には、マニュアルや事前教育により使用方法を十分に理解させる必要がある。

また、これまで経験の浅いオペレータは、ユーザにどのような確認作業を行えばよいか分からず、熟練したオペレータに質問することが多かった。その結果、ユーザを待たせるだけではなく、他のオペレータの回答作業を中断させてしまうという問題があった。本機能の実装により、上記の問題が少なくなったとの熟練オペレータのコメントも得られている。

6. 関連技術との比較

従来のヘルプデスク支援システムにおける回答支援機能の主流として、全文検索システム¹⁾や概念検索システムがある^{2),3)}。しかし、オペレータがユーザのかかえる問題を十分に把握できていない場合には、適切な検索条件を入力することができず、その結果適切な解決方法のみを抽出することはできない。これは、WWW上の検索エンジンを利用する場合にもあてはまる。WWW上の検索エンジンでは、検索結果文書集合から検索結果を特徴付けるキーワードを自動的に抽出し、利用者の検索の発想を支援する relevance feedback 機能を備えているものがある⁴⁾。我々の提案する絞り込み検索機能も relevance feedback と同種のものである。しかし、ヘルプデスクでは迅速な回答が要求されるため、絞り込み検索にかかる時間をできるだけ短くすべきである。そこで、本システムでは、問合せ事例の文章における表現パターンを考慮して、動詞と名詞の関係を着目した絞り込み検索用キーワードを提示する実現方式を採った。さらに、絞り込み検索用のキーワードを体系的に提示することで、ユーザがフィードバック情報を迅速に入力できる点で効果があると考えられる。

ヘルプデスク支援システムの中には、あらかじめ問合せ履歴をタグを用いて構造化して記述しておき、これらのタグを用いてより適切な結果を検索結果の中から抽出する機能を備えているものがある⁵⁾。このシステムでは、最初に類似文書検索において適切な事例を特定できない場合に、補足情報を記述したタグを利用

し、内容ごとに分類した形で検索結果を見ることが可能である。しかし、このシステムでも、補足タグに記述した製品名や OS 名等の文字列で検索結果を分類するだけである。このようなタグも、我々のシステムのように「現象」「操作」の観点で記述し、その内容で分類できれば、同様の効果が得られるものとする。

また、診断型エキスパートシステムを用いた回答支援システムがある⁶⁾。このシステムではユーザの視点に対応する質問に回答していくことで解決方法にたどり着くインタフェース機能を備えている。我々の問診誘導機能と同様のものであるが、提示された複数の確認項目に対して優先順位が提示されていないため、適切な確認項目の特定が困難な場合がある。

一方、単語レベルの情報だけでなく、単語間の係り受け関係や意図表現に関する情報を用いて、膨大な文章を分析するシステムがある^{7),8)}。しかし、このシステムの目的が文章内容のマクロな傾向分析であるのに対し、我々のシステムは、大量の文章の中から特定の問題に対する解決方法を記述した文章を迅速に絞り込んで取り出すことを目的としており、システムの利用方法が異なる。

7. 結 言

ヘルプデスクにおけるオペレータの回答作業を支援する機能を備えたヘルプデスク支援システムを開発した。我々は、オペレータが問題に対する解決方法を見つげるためのアプローチとして、検索結果を「現象」「操作」「原因」の観点から特定することで検索結果を絞り込む、絞り込み検索機能および問診誘導機能を提案し、プロトタイプを開発した。さらに、上記 2 機能の実現有効性を検証するために、オペレータを対象に評価実験を行い、その有効性を検証することができた。

今後は、「現象」「操作」に関する情報の抽出方式の洗練化や、オペレータの実業務において確認作業の内容を効率良く事例に反映させる方式を検討していく。

参 考 文 献

- 1) 辻 洋：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、情報処理学会デジタルドキュメント研究報告, Vol.10, No.4, pp.23-30 (1997).
- 2) 園田雅文：コールセンターマネジメントとその実際、日本テクノセンター (2001).
- 3) 藤田澄男：コンセプトベース—問題解決志向の時代における情報収集のために、第 49 回システム制御情報学会講習会, pp.25-31 (2000).

- 4) 河野浩之：WWW 情報空間における文書データマイニングを用いた知的検索システム, ADBS'96, pp.27-34 (1996).
- 5) プライムス社 (2002). <http://www.primus.co.jp/products/esupport.html>
- 6) 柴田晃宏：診断型 WWW 情報検索システム ExpertGuide, 人工知能学会全国大会 (第 12 回) 論文集, pp.671-674 (1998).
- 7) 那須川哲哉：テキストマイニング—膨大な文書データの自動分析による知識発見, 情報処理, Vol.40, No.4, pp.358-364 (1999).
- 8) 長野 徹：テキストマイニングのための情報抽出, 情報処理学会情報学基礎研究報告, Vol.60, No.5, pp.831-838 (2000).

(平成 14 年 9 月 6 日受付)

(平成 15 年 5 月 6 日採録)



森本由起子 (正会員)

1968 年生。1992 年神戸大学工学部システム工学科卒業。同年 (株) 日立製作所システム開発研究所入社。自然言語処理, 知識管理の研究に従事。



間瀬 久雄 (正会員)

1965 年生。1990 年名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻修了。同年 (株) 日立製作所システム開発研究所入社。1997 年スタンフォード大学客員研究員。専門は自然言語処理, 文書分類, 文書要約, 知識管理。



平井 千秋 (正会員)

1961 年生。1987 年東京大学大学院工学研究科精密機械工学専攻修了。同年 (株) 日立製作所システム開発研究所入社。ソフトウェア生産性, 知識管理の研究に従事。IEEE, ACM 会員。



衣川 一久

1966 年生。1985 年京都府立石原高等学校卒業。同年日立電子サービス (株) 入社。ソフトウェア設計支援, 設備管理, 保守支援, セキュリティ製品導入支援の開発に従事。