

# 検索を効率化する情報ナビゲーション技術

河野 泉・宮崎 陽司

## 要旨

大量の情報の中から欲しい情報を探すための検索システムが重要になってきています。筆者らは、利用者と対話しながら欲しい情報まで導くナビゲーション技術を開発し、検索システムの使いやすさ向上に貢献しています。NECフィールディングのカスタマーサポートセンターにおいて、検索時の状況に合わせて絞り込みキーワードを利用者に提示する『障害事例ナビゲーションシステム』を開発したので、その事例を報告します。

## キーワード

●検索 ●ナビゲーション ●コンタクトセンター ●情報活用

## 1. はじめに

インターネットや企業内に蓄積された大量の情報の中から、必要な情報を発見し活用できるようにすることが重要な課題となっています。例えば、企業のコンタクトセンターでは、顧客からの様々な問合せに対する問題解決方法を事例として記録しておき、別のオペレータが類似の問題に直面した際にナレッジとして活用することで、迅速な顧客対応を目指しています。しかしながら、記録している事例が増えるにつれて適切な事例がなかなか見つからないという問題が発生していました。

我々は、大量の情報から必要な情報を検索する際、システムが検索支援のためのキーワードを提示して、利用者と対話しながら欲しい情報まで導く情報ナビゲーション技術を研究開発しています。本技術の内容を、NECフィールディングのカスタマーサポートセンターにおける『障害事例ナビゲーションシステム』開発事例を使って紹介します。

## 2. ナビゲーション機能の特徴

### 2.1 従来システムの課題

従来の障害事例の検索においては大きく2つの課題がありました。1点目は、キーワード検索におけるキーワードの表現が難しいことでした。特殊な症状の場合や、オペレータごとに障害の記入内容が微妙に異なる場合には、オペレータはキーワードをどう表現していいかわからず検索キーワード

の入力が困難になっていました。2点めは、障害事例には複数の障害が混在して記録されており、文言は似ても意味が違う事例が多くあり、適切な事例が検索できることでした。例えば、「電源は異常だが、印刷は正常」という事例を見つけるために、キーワード検索で「電源、異常」というキーワードを利用すると、「電源は正常だが、印刷は異常」という全く意味の異なる事例も検索されてしまうようになりました。

### 2.2 技術的な特徴

キーワード表現が難しいという問題と、適切な事例が検索できないという問題を解決するために、障害事例の検索の際に、重要なキーワードを利用者に提示して検索支援を行うナビゲーション機能を開発しました。ナビゲーション機能は次の2つの技術により特徴づけられています。

#### 1) 関連キーワードによる絞り込み

キーワードの関連性（『異常箇所（なにが）』と『症状（どうした）』）を自動抽出し、オペレータは、この関係に着目して障害を絞り込むことができます。オペレータが例えば「用紙」という異常箇所に関するキーワードを選択した場合、「用紙」に関連した「詰まる」「汚れる」などの症状のキーワードがナビゲーションキーワードとして表示されます。また逆に、症状キーワードを選択した場合は、関連する異常箇所がナビゲーションキーワードとして表示されます。問題点で挙げた「電源は異常だが、印刷は正常」という事例に対しては、「電源、異常」と「印刷、正

## 基盤技術

### 検索を効率化する情報ナビゲーション技術

常」という異常箇所と症状の組でインデックス化することで、複数の現象が混在していても、現象ごとに問題を絞り込めるようにしています。

#### 2) 動的最重要度判定

キーワードを選択するたびに、次にどのキーワードを提示するべきかを動的に計算しています。利用者の選択キーワードや検索結果という状況に応じて重要度を計算し、障害の絞り込みに最適なキーワード候補を選択します。

重要度判定には、検索結果の事例に含まれる各キーワードがもつ事例数を利用しています。多くの事例に含まれるキーワードは、よく起こる障害を示していると考え、重要度の高いナビゲーションキーワードとしています。また、キーワードの選択履歴も重要度の判定に利用しています。キーワード検索やナビゲーション機能でよく利用されたキーワードは、重要度が高いナビゲーションキーワードとしています。

#### 2.3 効果

我々のシステムでは、障害事例を解析して、ナビゲーションキーワードを自動的に抽出しています。インデックス情報の定義などにおいて従来必要とされた人手作業が不要であり、簡単な導入・運用が可能です。また、検索対象となる障害事

The figure shows two main windows. The left window is titled '選択キーワードに関するナビゲーションキーワード' (Navigation keywords related to selected keywords). It displays three lists of keywords:

- ナビゲーション機能:** 「用紙」がどうした? 1/20 → 二重削除  
詰まる 64 入る 60 吸入 58 出る 46 道る 42 取り除く 41  
止まる 30 駆生 28 排出 27 取り剥がる 24 上がらむ  
絞る 21 サンプリング 20 残る 18 外れる 18 折れる 17  
除去 17 出力 16 事 15 表示 14
- 現象(なにが?) 1/8 →** 二重 詰ま  
印刷 21 カットアラーム 10 リセット 9 紙詰まり 73  
セッタ 69 アラーム 60 抜 58 現象 45 紙詰 40  
トナー 38 カセット 34 窓源 34 カートリッジ 30  
汚れ 26 エラー 26 ランプ 26 カバー 23  
連続用紙 22 プリント 21 全体 20
- 現象(どうした?) 1/3 →** 二重 詰ま  
表示 106 詰まる 117 発生 103 出る 89 入る 84  
吸入 64 止まる 58 取り除く 30 実わる 46  
送る 45 墓 41 変わる 30 排出 30 取り剥がる 28  
出力 27 残る 24 上げる 24 外れる 23 多発 22  
無 22

The right window is titled '検索結果一覧' (Search results list) and shows a list of incidents:

件名	日付
T-12R カッターで用紙をカットすると用紙が外れてしまいアラームとなる。	2004-08-17
KHT044-11 上段ホッパーで用紙が重送する。	2004-03-24
KHT044-11 上段ホッパーで用紙が重送する。	2004-01-31
LBT-70 手巻トレイ側から印刷実施すると、斜めに用紙が送られ紙詰まりしてしまう状態。	2004-05-15
LPP100 用紙がジャバラ状態に成り、用紙詰りとなる。早めの対応依頼あり	2005-11-14
MP-P0 印刷後用紙吸い上げを行なう際にユニット部で用紙が停止してしまう。LED費用用事は「オシライ」02000J。LEDの契約ユニット部が黒く表示されます。【本日内部プリンターのみ業務でようしているため訪問時間は17:15頃に限ります】	2004-02-02
NPI33-01A タイミングベルト切れ タイミングベルト交換 P52754788 (タイミングベルト(114MX L))	2004-01-27

At the bottom, it says: '異常箇所(なにが)、症状(どうした)の観点で検索を行うためのナビゲーションキーワード'

図1 システム画面例

例から抽出したキーワードをオペレータに提示しているため、事例に書かれたキーワードの表現に多少の揺れがあっても、オペレータは探している障害に近い表現のキーワードを選択して、事例を絞り込むことができます。

## 3. 障害事例ナビゲーションシステム

### 3.1 システム概要

開発したシステムの画面イメージを図1に示します。画面右側に検索結果として障害事例一覧が表示され、これを絞り込むためのナビゲーションキーワードが画面左側に表示されています。図2に、システム構成図を示します。システムは大きく、1)コンタクトセンターに蓄積された障害事例に対して、異常箇所(なにが)と症状(どうした)のインデックスキーワードを付与するデータ生成部と、2)図1の画面を生成する、検索とナビゲーションを行うナビゲーション部とから構成されます。データ生成部で生成された、事例データとインデックスキーワードは、ナビゲーション部のデータベースに登録して利用されます。データ生成部は事前処理プログラムであり、ナビゲーション部はWebサーバ上で動作してオペレータに利用されるプログラムです。

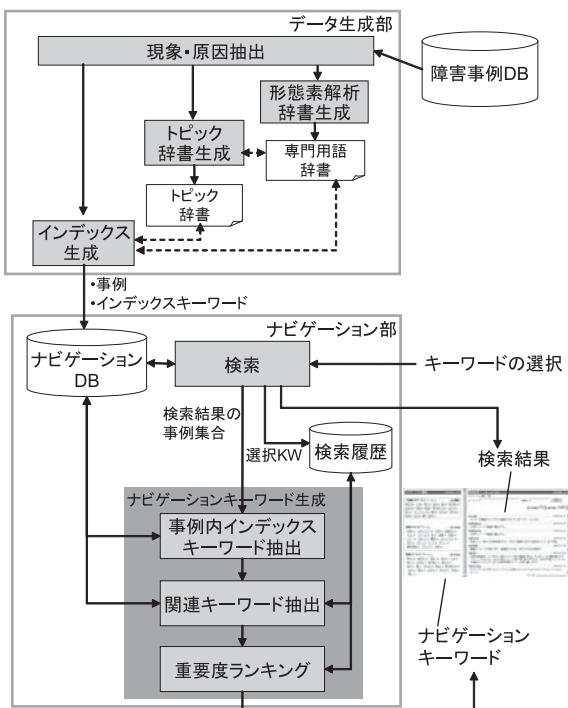


図2 システム構成

### 3.2 データ生成部

データ生成部は、図2に示すように、現象・原因抽出、形態素解析辞書生成、トピック辞書生成、インデックス生成を行います。現象・原因抽出部では、自然文で書かれた事例データから、障害の切り分けに必要な現象記述部分や、原因、処置などを区別してテキストを抽出します。

形態素解析辞書生成部では、事例内の記述フォーマットや出現頻度からエラーメッセージや装置名などの専門用語を抽出して辞書を生成しています。この辞書は、後段のトピック辞書やインデックス生成時の日本語解析に利用します。

トピック辞書生成部は、事例データの中で、キーワードの後ろ近傍に出現する格助詞（は、も、について、に関して>が>を>その他）によって主題らしいと判定されたキーワードを異常箇所として登録します。

インデックス生成部では、各事例の現象記述部分を係り受け解析し、なにが、どうしたという主述関係にあるキーワードを抽出します。トピック辞書を参照し、係り元のキーワードを抽出します。

オリジナルの障害事例データ

事例コード	PRT0123456
事例データ	印刷時「カタカタッカタ…」と音がし印刷が、進行方向に対し上につまるように出力される。音が鳴ると紙詰まりも多発している。場所は不明。 [原因] ローラ摩耗 [処置] ローラ交換 [指示部品] キヤユニットキット ピックローラキット
装置名	PR-A111B

「現象」記述部分から、係り受け関係のあるキーワードを抽出

インデックスキーワード

事例コード	現象(なにが)	現象(どうした)
PRT0123456	印刷	つまる
PRT0123456	音	鳴る
PRT0123456	紙詰まり	多発

図3 インデックス生成

ドが異常箇所で、係り先のキーワードが異常箇所でないキーワードグループを、「異常箇所（なにが）」「症状（どうした）」のインデックスとします。図3は、オリジナルの障害事例データから現象記述部分「印刷時～場所は不明」を抽出し、それに対して「印刷、つまる」「音、鳴る」「紙詰まり、多発」という3組の「異常箇所（なにが）」「症状（どうした）」のインデックスキーワードを付与した例を示しています。

### 3.3 ナビゲーション部

ナビゲーション部は図2に示すように、利用者が選択したキーワードに対する検索の実行と、その検索結果に応じたナビゲーションキーワードの生成を行います。

検索部は利用者の選択キーワードに対して検索を実行し、事例内インデックスキーワード抽出部は、検索結果の事例集合に含まれるインデックスキーワードを「異常箇所（なにが）」と「症状（どうした）」のカテゴリごとに抽出します。関連キーワード抽出部は、利用者が選択したキーワードに対して主述関係の有無によってキーワードを分類します。例え

## 基盤技術

### 検索を効率化する情報ナビゲーション技術

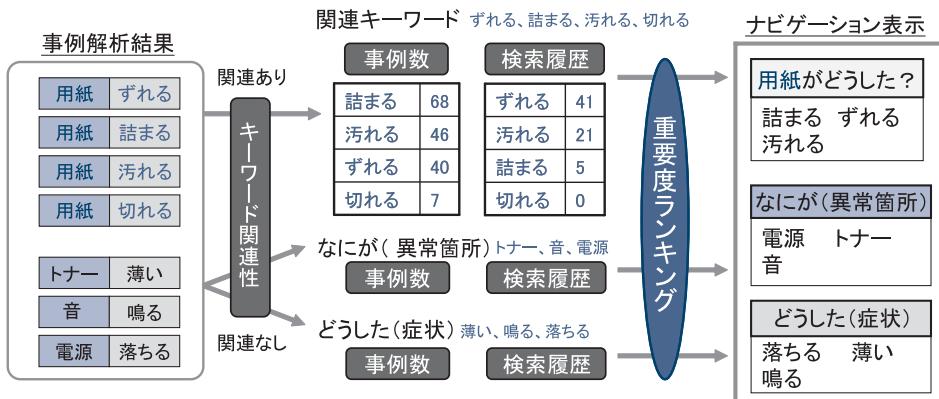


図4 ナビゲーションキーワード生成の流れ

ば、図4に示すように、利用者が「異常箇所（なにが）」の「用紙」を選択して検索を行った場合、用紙で絞り込まれた事例集合に含まれるインデックスキーワードの中で、用紙に対して関連のある「症状（どうした）」のキーワードを抽出し、ランキング部で、事例数と検索履歴を使ってランクインします。

利用者が選択したキーワードに対して主述関係がないキーワードについても、異常箇所、症状それぞれでランクインし、別の着目点から検索を行うためのナビゲーションキーワードとして利用します。

キーワードランクインには、事例数と、2種類の検索履歴（ナビゲーションキーワードの選択回数、キーワード検索回数）を使っています。事例数が多いキーワードは、よく起こる障害を示しており、検索履歴数の多いキーワードは利用頻度が高いため、両者がともに高い評価値をとるキーワードを重要と判定しています。

## 4. 評価

コンタクトセンターの実業務でオペレータにシステムを試用してもらい、操作ログから機能の有効性を評価しました。

システムは、従来の検索機能としてキーワード検索と装置名検索を備えています（図1で画面右上に配置）。従来の検索機能とナビゲーション機能がどのような割合で利用されたかを調べることによって、ナビゲーション機能の有効性を評価しました。約2ヶ月間の評価期間中に116利用者の利用があり、ログイン回数は939回、検索回数は1,132回ありました。

各検索の中で利用した機能を調べたところ、ナビゲーションのみを利用した検索が25%、ナビゲーションと従来検索を組み合わせた検索が54%、従来検索のみの検索が21%でした。ナビゲーション機能は全検索回数の79%という高い割合で利用されており、事例検索に有効だったと考えられます。

## 5. おわりに

障害事例ナビゲーションシステムの導入によって、オペレータのスキルに依存しない事例検索が可能となります。我々は、ナビゲーション技術を用いて事例検索業務を使いやくすることによって、コンタクトセンターの応対品質向上に貢献します。

また、開発した情報ナビゲーション技術は、コンタクトセンターだけでなく、企業内の文書検索や、ポータルサイトにおける映像などの商品検索にも利用可能な技術です。様々な情報の中から利用者が欲しい情報を見つけるためのナビゲーション技術の研究開発を行って、人と情報の関係を豊かにしていきたいと思います。

## 執筆者プロフィール

河野 泉  
共通基盤ソフトウェア研究所  
主任研究員

宮崎 陽司  
サービスプラットフォーム研究所  
主任