

PC ユーザのための汎用日本語インタフェース

細見格、山口智治、市山俊治
NEC 関西 C&C 研究所

Windows をより簡単かつ効率的に操作するための日本語インタフェースを試作した。PC ユーザの幅広いニーズに対応することを目指し、知識や機能を容易に拡張できるようにした。用途別に必要なモジュールを選択することで、ユーザ自身でインタフェースの構成を手軽にカスタマイズできる。実際の PC ユーザによる実験を行なった結果、アイコンやメニュー項目を探したりデータベース検索を行なう作業では、本日本語インタフェースの導入による作業効率の向上が顕著であった。特に Windows の初心者に対する効果大きい。逆に、適当な単語が思い付かなかったり、動作の結果が予測できないなど、ユーザを不安にする要素が問題となった。

A General-purpose Natural Language Interface for PC Users

Itaru HOSOMI, Tomoharu YAMAGUCHI and Shunji ICHIYAMA
Kansai C&C Res. Labs., NEC Corp.

We produced experimentally a natural language interface system supporting GUI manipulation for PC users. Easiness to expand knowledge-bases and to rearrange component modules in this system help novice users to maintain the system. This paper reports how the system works for GUI manipulation on Microsoft Windows by some experiments. This system is quite effective for novice PC users. However we found a serious problem that the system makes users be uneasy when they cannot express their demands with words or cannot estimate how it works for their inputs.

1 はじめに

現在、パーソナルコンピュータ (以下 PC) のユーザインタフェースは、大半がグラフィカル・ユーザインタフェース (以下 GUI) に移行してきている。しかしながら、現在の GUI は必ずしも直感的とは言えず、また MS-DOS などのコマンド入力型のユーザインタフェースに慣れたユーザにとっては操作が煩わしい部分も多い。

我々は、GUI に関する上記のような問題に対し、GUI に自然言語インタフェースを付加することによって、ユーザに対する馴染み易さを損なうことなく PC の操作性を向上させる PC 用日本語インタフェースを試作した (図 1 参照)。

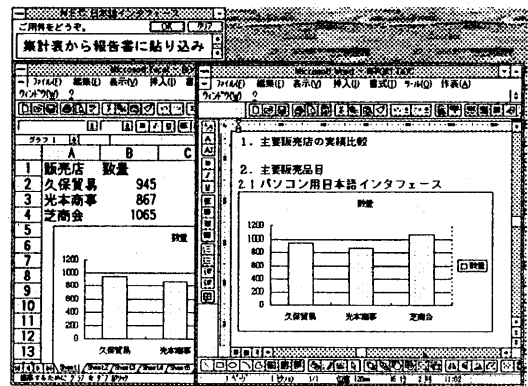


図 1: PC 用日本語インタフェース

従来の自然言語インタフェースは、その多くが特定のアプリケーション専用であり ([谷 92], [板橋 93]), オフコンやワークステーション上に構築される規模の大きなシステムであった。これらに対して我々の目指す自然言語インタフェースは、市販の PC 上で快適に動作し、個人環境における様々な用途に適応するものである。

本稿では、上記 PC 用日本語インタフェースの概要と試作システム、およびこのシステムに対する各種実験と評価について述べる。

2 GUI の問題への対応

2.1 GUI の問題

現在の PC 用の主な OS は、そのほとんどが GUI を備えているが、それらの GUI に共通な問題として、次のようなものがある。

- 画面上に見えるものしか直接指示できない。
- メニューの項目名や構成、アイコンの図柄などがユーザの直感に合わない場合がある。
- 幾つものアプリケーション・ソフトウェアを同時に利用する作業では、ウィンドウの切り替えが煩わしい。
- データベース検索時の条件記述など、文字や数値の入力を多用する場合はマウスとキーボードを頻繁に持ち替えなければならない。

また、特に Windows が有する問題として以下の 2 点がある。

- プログラムマネージャ上でアイコンやグループが多くなると、各々が見つけにくい。
- ファイル操作はファイルマネージャを起動しなければならず、操作性にも不満が多い。

2.2 自然言語インタフェースによる支援

我々は、上記のような GUI の問題に対処するため、以下のような機能を備えた自然言語インタフェースを Windows に付加した。

- 画面上に見えていない対象も、名称がわかっていたら言葉で指示することができる。
- 画面上の実際のメニュー項目名やその構成、プログラムの名前などに関係無く、自由に呼び名を設定できる。

- アプリケーション間でのデータのコピーなどを、現在アクティブになっているウィンドウを切り替えること無く実行できる。
- ファイルのコピーや削除をファイル操作専用アプリケーションを起動せずに言葉で実行させることができる。
- データベース検索やマクロの実行を平易な言葉で直接要求できる。

以上のような解決法は、主として GUI にコマンド入力型インタフェースの利点を取り入れたものと言える。コマンドを平易な日本語文で表現できるため親しみ易く、また、音声入力を利用すれば GUI との併用も容易になる。

3 PC ユーザへの配慮

3.1 ユーザ層

PC は、その名の通り個人向けのコンピュータであり、大抵は専門のシステム管理者がいない。従って、エンドユーザが個別に PC を管理し、メンテナンスを行わなければならない。ユーザは必ずしもコンピュータに詳しいとは限らないため、自然言語インタフェースのメンテナンスにおいても高度な技術を要求すべきではない。

3.2 システム資源

PC の環境はユーザ層の広さとともに、その種類やオプション機器も豊富であり、各ユーザの用途や予算に応じて様々な構成をとる。日本語インタフェースでは、PC 上で Windows が利用できる最低限のシステム構成から、同時に幾つものアプリケーションを利用するヘビーユース向けのシステムまで、可能な限り幅広く対応する汎用性を目指す。

3.3 対応方針

誰でも手軽に利用でき、用途や資源の多様性に対して柔軟に適應するため、

- 辞書や知識ベースのメンテナンスの手間を最小限に抑える
- それらの追加／編集を容易にする
- 言語処理や実行できる操作機能をモジュール単位で追加／削除可能にする

という3点を同時に実現するシステムアーキテクチャを開発した。次章では、本アーキテクチャとこれに基づく試作システムについて述べる。

4 実装機能

前節で挙げた特徴を備え、音声またはキーボードにより日本語で Windows 上の操作を指示できる汎用日本語インタフェースを試作した。

4.1 システム構成

本日本語インタフェースでは、様々な用途に適應するため、処理単位となる各モジュールの独立性を高め、必要に応じてシステム構成を容易に変更できるようにした([細見 95])。

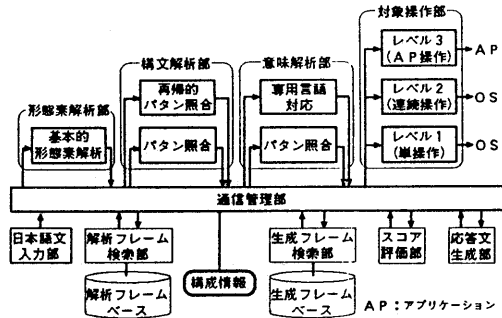


図 2: 日本語インタフェースの構成例

図2において、四角形で表した各モジュールは、全て互いに個別の実行プログラムである。各モジュール間の情報伝達は通信管理部を通じて行なう。図中の日本語文入力部と通信管理部を除く各モジュール、および各解析部/操作部におけるモジュール間の処理順序は、図2下部の構成情報で定義している。構成情報はテキストファイルであり、これを編集することにより、各モジュールの追加/削除が容易にできる。

4.2 自然言語処理

本日本語インタフェースでは、PC 上で快適に動作するための高速性と軽量さ、およびロバスト性を重視して、機能範囲に限定した自然言語処理を行なっている。

機能範囲とは、本日本語インタフェースが Windows や他のアプリケーションソフトに対して操作できる機能の範囲である。実行可能な操作の

うち、入力文の内容と良く合致するものほど高いスコアを与え、スコアの最も高いものを解釈結果とする(詳細は[山口 95a],[山口 95b]に記載)。この方法では、長く複雑な文や多様な表現の解析には適していないが、実際の処理の実行に必要な情報が入力文中に含まれていても解析結果には影響せず、複雑なルールの適用やバックトラックが無いため高速である。

4.3 操作と応答

汎用的な自然言語インタフェースを目指す上で、ユーザは自然言語でどのような処理を要求するかを考え、以下のように分類した([細見 95])。

- [レベル 1] 単一のメニューやファイル等の操作
- [レベル 2] 定型的な連続操作
- [レベル 3] 特定アプリケーション専用の操作

上記の各レベルは、用途の汎用性が高く、自然言語で操作する際に必要になる知識や機能が少ないものから順に番号付けしている。これらの機能は図2のように互いに独立したモジュールとして実装され、各々図3に示すような操作を Windows やアプリケーションソフトに実行させる。

4.4 メンテナンス

実用的な自然言語インタフェースを目指す上での大きな問題として、導入時および用途変更時に必要となる辞書や知識ベースの追加/編集作業がある。本日本語インタフェースでは以下の各機能によりユーザの作業負担を軽減している。

1. アイコンの自動登録機能: Windows のアイコン名を辞書に自動登録することにより、アイコン名で各ファイルを指定できる。
2. スクリプト定義機能: 解釈できない文が入力された場合、マウスで実際に操作することで、その手順をスクリプトとして定義して次回から実行可能にする。
3. データベース構造自動獲得機能: データベース中のフィールド名、テーブル名、およびそれらの関係を自動的に獲得する。
4. マクロ名自動登録機能: アプリケーションに定義されたマクロ名を辞書に自動登録し、マクロを外部から実行可能にする。

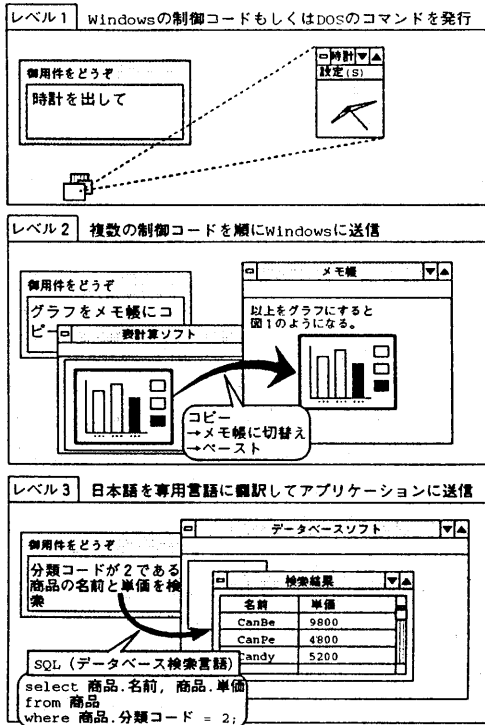


図 3: 各レベルによる操作の例

5. 音声辞書自動登録機能：音声入力の利用を考慮して、日本語解析用の辞書から音声認識用の単語辞書を自動生成する。

5 実験による評価

本日本語インタフェースの有効性と問題点を調べるため、2種類の実験を行なった。

5.1 操作効率の比較

まず、作業効率の変化を調べるため、同一タスクについて本日本語インタフェースを使用した場合と使用しない場合とで操作量を比較した。本実験の詳細は [山口 95b] で報告している。

この実験では、音声で入力した日本語文1文とマウス操作の1メニュー項目選択もしくは1ダイアログ（確認用ウインドウの表示に対してOKまたはCANCELボタンを押す操作など）を対応づけた場合、本日本語インタフェースを使用することによって操作量を約1/3に削減できた。

ただし、これは入力誤りなどの要素を含まない最適な手順を比較した結果である。

5.2 実際のユーザによる実験

次に、複数のPCユーザに実際に利用してもらい、日本語インタフェースがどのようなユーザに対してどの程度効果があるかを調べた。

6名の被験者（ユーザ1～6）はそれぞれ表1のような特性を持つ。

| 氏名 | 主な利用 UI | GUI 経験 | AP 経験 |
|------|---------|--------|----------|
| ユーザ1 | CUI | × | すべて |
| ユーザ2 | GUI | ◎ | ワープロのみ |
| ユーザ3 | 両方 | ◎ | ワープロ・表計算 |
| ユーザ4 | CUI | ○ | DB 検索のみ |
| ユーザ5 | GUI | △ | ワープロのみ |
| ユーザ6 | GUI | ◎ | ワープロのみ |

表 1: 各ユーザの特性

表中のCUIはコマンド入力型のユーザインタフェース。◎, ○, △, ×はこの順にWindows以外も含むGUIに対して使用経験が長いことを示す。また「AP経験」は実験で使用したアプリケーション（ワープロ、表計算、DB(データベース)検索)についての使用経験の有無を示す。

実験では、Windows上での以下のようなタスクに対して、本日本語インタフェースを使用する場合と使用しない場合とで、各被験者に操作してもらった。

1. 報告書 (Microsoft Word の文書) を開く。
2. Microsoft ACCESS でデータベースファイル `uriage.mdb` を開き、「取り引きが有効な販売店と取り引き額」を検索する。
3. Microsoft Excel を起動する。
4. 先程の検索結果を Excel の表に貼り込む。
5. 検索結果を Excel でグラフ化する。
6. グラフを報告書中の「1. 主要販売店の実績比較」の下に貼り込む。

実験は、先に日本語インタフェースを使用せずに上記の作業を2回行なってもらい、1回目は操作法などを助言し2回目は各ユーザに任せた。同様に、日本語インタフェースを使用して上記の作業を2回行なってもらった(3回目と4回目)。なお、作業内容の通知には上記とほぼ同じ文面をユーザに配り、適宜参照できることとした。

この実験に対して操作時間を測定した結果を図4に示す。ただし、ユーザ6の3回目の作業は正しく計測できず無効となっている。

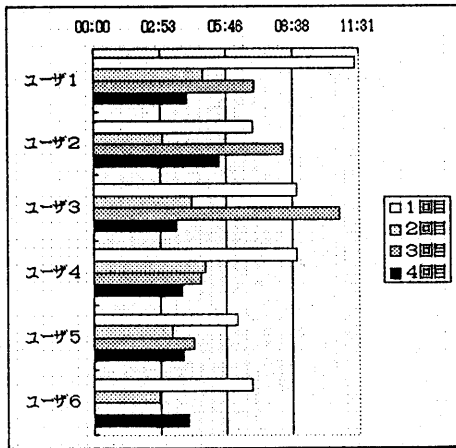


図 4: 操作時間の比較

また、統計値を表2に示す。

| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 |
|-----------|-------|------|-------|------|
| 平均時間(分:秒) | 8:10 | 3:52 | 6:59 | 4:11 |
| 最大 | 11:20 | 4:51 | 10:42 | 5:30 |
| 最小 | 6:15 | 2:52 | 4:20 | 3:36 |
| 最大-最小 | 5:05 | 1:59 | 6:22 | 1:54 |

表 2: 各回の操作時間の統計値

以上の実験結果から次のように考察できる。

1. 日本語インタフェースの修得は容易: 1回目と3回目に対し2回目と4回目は作業時間が大幅に削減され、実験で行なったGUIおよび本日本語インタフェースによる操作はいずれも修得が容易であると言える。
2. キーボードショートカットを多用するユーザは日本語インタフェースの効果が少ない: ユーザ2とユーザ6はキーボードショートカットを多用しており(2回目)、日本語インタフェースの利用(4回目)によって作業時間がかなり長くなった。
3. 日本語インタフェースを使用した方が作業に馴染み易い: 1回目と3回目を比べると平均して3回目の方が1分以上作業時間が短く、特に現在日常的にコマンド入力型の

インタフェースを利用しているユーザ1やユーザ4で顕著であるように、初めて使用する場合はGUIに比べ日本語インタフェースの方が作業の遂行が容易であると考えられる。

ただし、今回の実験では作業内容を記したメモを参照できるため、日本語インタフェースの使用時にそのメモから入力文が比較的容易に見い出せることが結果に影響していると考えられる。

また、先に日本語インタフェースを使用し、後でGUIのみで操作を行なう手順では実験していないため、上記3.の考察は一概に断定はできない。しかし、GUIに慣れていないユーザに対する日本語インタフェースの効果は大きいと考えられる。

5.3 アンケートによる評価

前節の実験と合わせて、上記各ユーザに対してアンケート調査を実施した。ユーザからの意見は以下のようなものであった。

日本語インタフェース未使用での操作感

- アイコンを探す手間が非常に面倒
- データベース検索の方法が分かりにくい
- データベース検索要求の作成が面倒
- 複数のウィンドウを切り替えるのが面倒

日本語インタフェース使用時の操作感

- 日本語で操作対象をどう呼べば良いか分からない場合がある
- 入力に対する動作が予測できず不安になる
- どんな文型が使えるのかわからない
- マウス操作の方がやり直しが楽
- 音声指示に慣れれば使い易そう

日本語インタフェース無しの場合に対する意見はほぼ予想通りであり、日本語インタフェース導入の目的に合う。ただし、GUIやWindowsそのものの問題以前にアプリケーション・ソフトウェアの操作性に問題がある場合が多く、そのようなソフトウェアを使う際に日本語インタフェースのような別の操作手段を提供することの効果が大いようである。

また、日本語インタフェース使用時には、入力文をどのように表現すれば良いか、それが思い通りの操作になるのかどうかという点でユーザを不安にさせる点が目立つ。

入力文の表現の問題については、[山本 93]のようにメニューから音声で選択する方法もあるが、本日本語インタフェースでも画面上のメニュー項目名やアイコン名をそのまま利用できるものの、本来の目的である画面上に無い操作対象についてはその名称を覚えていなければならず、根本的には解決していない。ユーザの不安に対する対処手段としては、動作内容についての確認文を提示しているが、逆に一度成功した文については次回から安心して入力するため、慣れてくるとこの確認文が煩わしい様子だった。

6 ユーザからの意見と考察

5章で述べた実験の他に、各所で本日本語インタフェースのデモンストレーションを行ない、多くの意見を得た。その中で、以下の2点についての意見と考察を述べる。

6.1 必要とされる言語処理能力

ユーザの多くは、各用途への対応の柔軟性や導入・保守の容易性に関心が高く、言語処理能力自体への要望はあまり無かった。実際に使っていく中で徐々にそのような要望が出てくるものと思われる。一方、略称や俗称を含む辞書の適応への要望が目立った。複雑な文を解析する能力より、必要最小限の文から正確な解釈を可能にする状況認識能力や文脈処理能力が必要と考えられる。

6.2 PCとの会話

本日本語インタフェースでは、操作要求に対する確認文の他、ちょっとした挨拶などに応えるだけの応答機能も備えている。当初は特に重視していなかったが、音声入出力を利用する場合にはこの簡単な会話機能が注目された。ユーザが自然言語のインタフェースを導入する上で、このような親近感を与える機能は無視できない。

6.3 応用分野

本日本語インタフェースの応用分野として意見が多かったのは、情報検索と教育関係、および福祉関係(視覚障害者用)である。特に教育関係では、初心者に Windows や特定のアプリケーションの使い方を教える際に、操作法が分からない部分については言葉による表現と実際の操作とを対にして見られるので効果が期待できる。

7 おわりに

Windows 3.1 を対象として GUI 環境の操作性を向上させる自然言語インタフェースについて述べた。システム保守や多様な用途への適応性に配慮し、実験や意見収集から、GUI の問題への対処機能、辞書や知識の自動定義能力、機能拡張が容易なアーキテクチャなどが実際のニーズに合うことを確認した。

参考文献

- [谷 92] 谷, 飯野, 山口, 市山: 自然言語インタフェース構築キット IF-Kit, 信学技報 NLC-91-62, pp.25-32, 1992.
- [板橋 93] 板橋, 大塚, 野村, 高梨, 辻, 樋口: 日本語対話システム「Anyone」自然言語によるエンドユーザインタフェース, 情処研資 IS-45-2, pp.9-18, 1993.
- [山本 93] 山本, 高木, 中川: メニューに基づく音声対話システムとその評価, 信学技報 SP93-128 ~ 137, pp.17-24, 1993.
- [山口 95a] 山口, 細見, 市山: ステップアップ型日本語インタフェース(1) - 全体構成と機能指向の言語理解 -, 第 50 回情処全大, pp.3.97-98(4R-7), 1995.
- [細見 95] 細見, 山口, 市山: ステップアップ型日本語インタフェース(2) - 処理能力のレベル分割と連携 -, 第 50 回情処全大, pp.3.99-100(4R-8), 1995.
- [山口 95b] 山口, 細見, 市山: 自然言語インタフェースによる GUI 操作支援, 自然言語処理の応用に関するシンポジウム, 1995.