

ユーザーの利用状況に柔軟に対応する 発想支援システムの研究

磯 和之 杉山 公造

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

概要 計算機が、その大きさや形状、機能などが多様化する一方で、インターネットの影響により、多くの計算機に通信機能が実装されるようになった。これによって、利用者は様々な場所で、e-Mailの送受信やWWWを楽しむことが可能になっている。そこで、e-MailやWWWに代表されるインターネット技術と従来から研究されてきた発想支援システムの機能を組み合わせることによって、計算機環境に依存しないシステムを構築し、利用者の嗜好性や利便性などを重視しつつ、様々な状況で人間の思考活動を支援することが可能な発想支援システムを試作し、評価を行った。

Idea creation systems flexibly adapting to user's situations

Kazuyuki Iso, Kozo Sugiyama

School of Knowledge Science
Japan Advanced Institute of Science and Technology

Abstract Recently user's situation in computing is changing rapidly. Many users tend to use several types of computers (desktop, notebook, mobile, handy phone etc.) with several kinds of platforms (Windows, Mac, Unix etc.) for personal work and collaborative work on a network environment. This means that if current idea creation support facilities are integrated on both platform-free and equipment-free environment, the usability of the systems can be improved significantly. We become free in places, time, collaborative members etc. We have developed a prototype system called IOS (Instant Open Session).

1 研究目的

現在、私たちの周辺には、携帯電話、PDA、ノート型計算機、デスクトップ型の計算機等々その大きさや持つ機能が違う様々な計算機が存在する。しかし、一方でこれらの計算機のほとんどが、e-Mailの送受信機能を持ち、WWWが楽しめるようになり、機種やOSに関係なく、様々な情報が、これらの計算機の間を行き交うようになっていく。

そこで、e-MailやWWWを中心とするインターネットに関する技術と、従来の発想支援システムの機能を組み合わせることによって、特定の計算機に依存せずに、利用者の数や利用する場所の状況に柔軟に応じて対応して、様々な利用方法が可能な発想支援システムを構築する。

2 発想支援システム

これまでに、発想支援システムの研究が進め

られ、様々な機能が開発されてきた^{[1][2][3][4][5]}。特に次の2つの基本的な機能が発想支援システムにとって重要な機能として考えられる。

(a)文字情報による支援：人間に対し、システムが発想を刺激するような文字情報を生成し、提示する事で発想の行き詰まりの解消や、会話の展開を起こす。

(b)図情報による支援：KJ法[1]のように、断片的な情報をグラフとして表示することで、全体の構造を人間に理解しやすくする。それによって、問題解決のきっかけを与える。

これらの機能は、人間の発想の誘発や、問題全体の構造を把握するために大きな効果があるとして、多くのシステムで実装されている。本研究に置いてもこれらの機能をシステムの基本機能と考え実装を行った。

3 システムの概要

今回試作したInstant Open Session(以下IOS)は、次のような特徴を持つ。

- (1)システムの利用手段として、e-MailとWebブラウザを使用する。
- (2)システムは、複数の計算機を簡単な操作で組み合わせて利用することが出来る。
- (3)システムは機能ごとに、個別のアプリケーションとして実装されている。

IOSによって、ネットワーク上に構築される発想支援を行う場をSessionと呼ぶ。Sessionはネットワークを介してKJ法[6]に似た思考支援を行える場である。断片的な文字情報をカードとして扱い、カード間の関係情報を線で表現する。カードをノードと考え、線をリンクと考えると、無向グラフが形成される。IOSでは、この無向グラフを使って、図情報による支援を行う。この作業は、Webブラウザから起動したJavaアプレットを使って行う。

Sessionの内容を監視し、カードの内容から関連する単語が検索された場合、自動的にカードを作成し、新たな情報をユーザーに提供する機能を持つ。

システムは、利用者の数や場所などの状況の

違いによって、次のような利用方法が考えられる。

- (1)一人の人間が、複数の計算機を場所や時間に応じて選択しながら利用を行う。
- (2)複数の人間が、同じ部屋に集まり、システムを利用する。
- (3)複数の人間が遠隔地から、同時にシステムを利用する。
- (4)複数の人間がそれぞれの状況に応じて、非同期にシステムを利用する。

4 システムの実装について

4.1 全体の構成

IOSは、2つのサーバーと4つのクライアントから構成される。図4.1にIOSの構成を示す。

IOSを構成するサーバーとクライアントの間は、全てRMIをつかって通信を行っている。

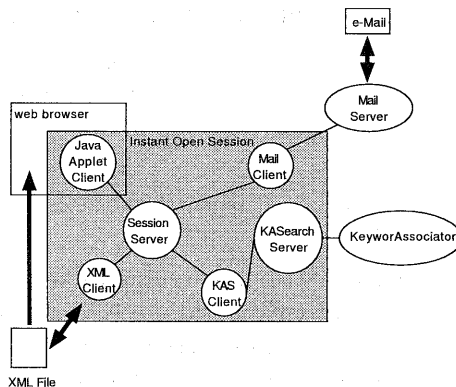


図 4.1 IOSの構成

4.2 サーバー

4.2.1 SessionServer

SessionServerは、Sessionに参加しているクライアント間の通信を仲介し、Session上の作業履歴の管理と、Sessionに参加しているクライアントの管理を行う。

4.2.2 KASearchServer

KeywordAssociator[7]の一部の機能を、JavaアプレットやJavaアプリケーションがネットワー

クを介して利用する為のサーバーである。IOS
の中では、KASClientと組み合わせて使うこと
によって文字情報による発想支援機能を実現する。

4.3 JavaAppletClient

ユーザーが、図的な発想支援環境を利用する
ために実装したのがJavaAppletClientである。この
クライアントは、Webブラウザ上で動作する
Javaアプレットであり、様々な計算機で利用す
るため、次のような特徴を持っている。

- (1)利用者がJavaAppletClientを使用する場合、
ShareWindowとよばれる1つのウィンドウ
で全ての作業が行われる。
- (2)グラフの編集操作は、原則的にマウスボタ
ン1つですべての作業を行う。

4.3.1 ShareWindow

JavaAppletClientをブラウザで起動し、ログイン
作業を行うと、図4.2のようなウィンドウが表
示される。

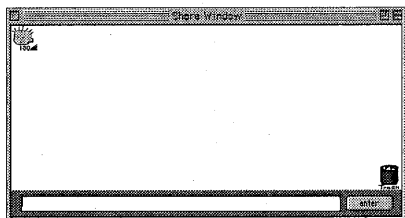


図 4.2 Sharewindow

画面上には、ユーザーを示すキャラクタと、
カードを削除する際に利用するごみ箱が表示さ
れる。

キャラクタとキャラクタの下に書かれるユー
ザー名はログイン作業の時に設定する。複数の
ユーザーでSessionを利用する場合、他のユーザ
ーのキャラクタとその名前が画面上に表示され
る。

利用者は、このウィンド上で、グラフの編集
作業を行う。ウィンドウ下部にあるテキスト
フィールドに文字列を入力後、enterボタンを押
すことによってウィンドウ上にカードが作成さ
れる。

ShareWindowで扱われるグラフの情報は
Sessionに参加している、全てSessionで共有され
ている。カードの位置は、相対的な位置関係で
共有される。

4.3.2 グラフ作成用インタフェース

多くの計算機に共通するデバイスを利用して、
直感的な作業が可能なユーザーインタフェース
を実装するために、リンクの追加と削除の操作
に、手書き風の線を用いる。

図4.3のように、カード間にマウス等で線を描
くことによって、描いた線の延長上にカードが
合った場合、リンクが追加される。

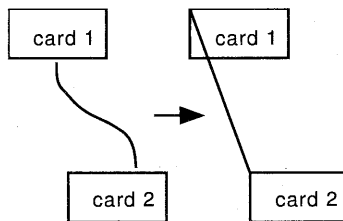


図 4.3 リンクの追加操作

図4.4のように、リンクの上を、任意の回数交
差する線を描くことによってリンクが削除され
る。

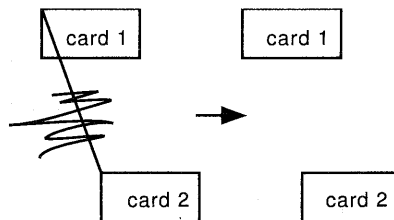


図 4.4 リンクの削除操作

カードの移動は、カードをドラッグすること
によって行える。カードをShareWindow上のご
み箱まで移動するとカードの削除となる。

カードの移動、削除、リンクの追加、削除の
4つの作業は全て、1ボタンのポインティングデ
バイスで行うことが出来る。

4.4 クライアントアプリケーション

IOSでは、システムの機能を拡張するために、3つのクライアントアプリケーションを実装した。必要な機能を付加するアプリケーションを必要な時に起動して機能拡張を行う。

4.4.1 MailClient

MailClientは、e-Mailによるシステムの利用手段をユーザーに提供するためのアプリケーションであり、図4.5のように、SessionServerとメールサーバーの間で機能する。

このアプリケーションは、メールのサブジェクトによって、ユーザーの要求が、カードの作成なのか、Sessionの履歴の返信なのかを判断する。メールサーバーとの通信プロトコルには、SMTPとPOP3を用いた。

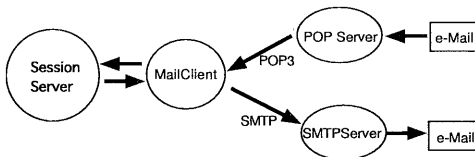


図 4.5 MailClientの役割

4.4.2 KASClient

ユーザーの追加したカードの内容をキーワードの、関連する単語をKASServerを使って検索し、新しいカードの作成を行うクライアントである。このクライアントによって作成されたカードとキーワードとなったカードの間にリンクを作成する。

4.4.3 XMLClient

XMLClientの機能は、Sessionで扱われるグラフの内容のXML形式でファイルに保存する機能と、XML形式で保存されたファイルの内容を、Session上に展開する機能を持つ。

5 試用実験

5.1 準備

Serverとして、LASER5 Linux6.0をOSとしJavaの実行環境として、Linux_JDK_1.2.2-pr2をイン

ストールしている計算機において、SessionServerを動作させた。この計算機は同時にWebサーバとしてapache 1.3.6-7が動作する。

次に、クライアントアプリケーションと、KASearchServer、KeywordAssociatorを起動する為の計算機を用意した。Windows98で動作しJavaの実行環境として SUN JDK1.2.1を使用している。この計算機をAssistantComputerと呼ぶ。

5.2 実験

IOSを用いて、文章のアウトライン作成や小規模の会議のような作業を実験した。次に、PDAとIOSをグラフの自動作成作業について実験をおこなった。

5.2.1 アウトライン作成作業

文章のアウトライン作成に用いたシステム構成を図5.1に示す。このシステム構成により任意の計算機から起動したWebブラウザ上、図5.2のような作業を行うことができる。

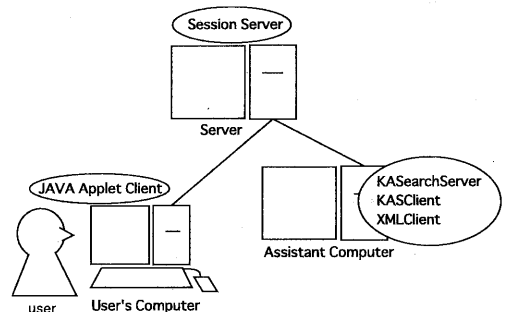


図 5.1 試験に利用した計算機の構成

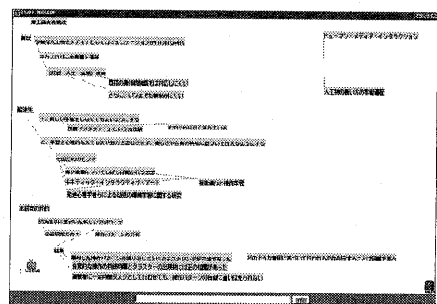


図 5.2 アウトラインの作成事例

5.3 複数の人間によるシステムの試用実験

複数の人間でシステムを使用し、小規模の会議のような作業をIOSをつかって行う実験をした。システムの構成を図5.3に示す。

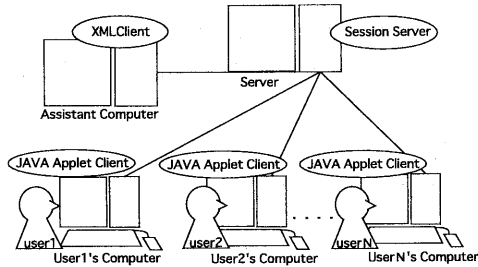


図 5.3 システム構成図

二人のユーザーがシステムを使用した例を図5.4に示す。会議のテーマは利用者が自由に設定した。実験は、同じ部屋にいる場合と、離れた場所にいる場合の両方の条件で行った。

実験の様子を観察した結果、システムは、URLの入力だけでシステムの利用を開始できるため、利用者が操作方法がわからず、システムを使用できない事はなかった。

システムを離れた場所で利用した場合においても、カードを使って文字によるコミュニケーションを取りながら作業を行っていた。

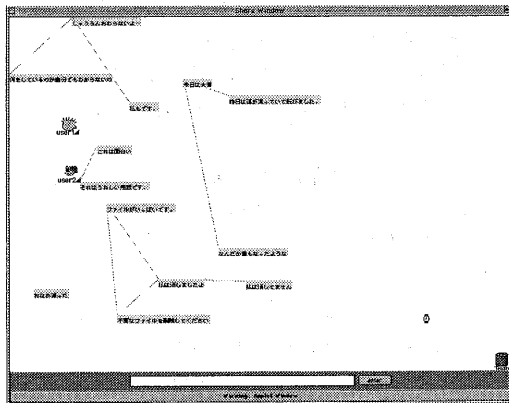


図 5.4 二人の人間で利用した例

5.4 複数の人間によるシステムの試用実験

PDAを利用したシステムの実験を行った。システム構成を図5.5に示す。

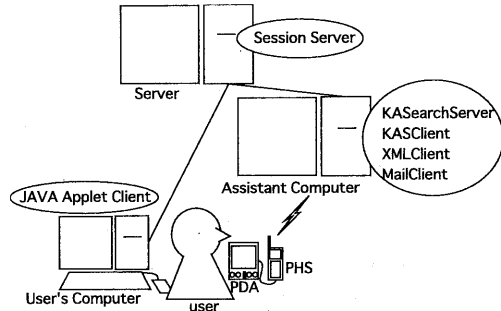


図 5.5 PDAを含めたシステム構成

図5.6のようなメールをPDAで作成し、IOSに送った結果、図5.7のようなグラフが作成される。その後、PDAから履歴の返信要求を送ると、図5.8のようなメールが返信される。

これによって、PDAや携帯電話などの小型の端末においても、システムが利用出来ることがわかる。現時点では、KASClientでは、単語をキーワードとした検索しか行えない為、文章などを入力した場合は、カードが自動作成されることやリンクが張られることはない。

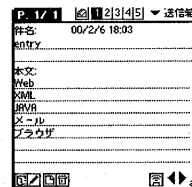


図 5.6 PDAで作成されたメール

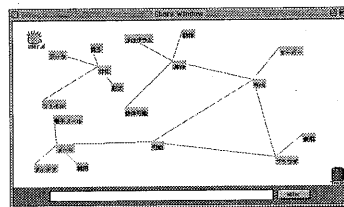


図 5.7 自動作成されたグラフ

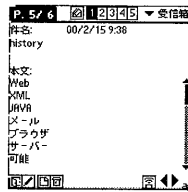


図 5.8 返信されたメッセージ

5.5 アンケート調査

5.5.1 アンケートについて

試用者は本学知識科学研究科の学生5名である。JavaAppletClientを使って作業を行った。本学の学生のため全員が1年以上の計算機の使用歴を持っている。一人の作業時間は約30～1時間程度であった。

5.5.2 アンケートの解答

アンケートの結果、感想として次のような解答を得た。

システムに対して評価された点として、

- (1)複数の人間で利用できるのがよい。
- (2)システムの操作で特に難しい点はない。
- (3)インタフェースが直感的で使いやすい。

問題点としては、次のような項目があった。

- (3)リンクの追加の操作に違和感を感じる。
- (4)カードが一括して動かせるようにして欲しい。
- (5)グラフの表現力が不足している

アンケートの結果では、複数の人間が同じ部屋で利用した場合と、離れた場所から利用した場合で目立った差は見られなかった。

システムの持つカードの自動作成機能については、今回用意した連想辞書の語彙に偏りがあること、単語数が少ないことなどから利用者の発想を刺激するような効果は得られなかった。

6 考察

本研究では、発想支援システムの利用環境に注目し、計算機環境に依存しない発想支援シ

テムの開発と評価を目的に研究を行った。

実験の結果では、e-MailやWebブラウザを、利用手段として使うことによって、PDAを含む小型の計算機からも利用可能な発想支援システムを構築することが出来た。利用法としても、利用者の数や利用する場所、その場の計算機環境など様々な状況に応じて利用方法を変更可能なシステムとなった。

実験後のアンケートでは、インタフェースの操作性やシステムの持つ表現力に関していくつかの問題点は指摘されたが、利用者が行う作業に特に難しいと感じる点はなく、インタフェースについても直感的で利用しやすいというアンケートの結果も得られた。

今後は、問題点として指摘されたユーザーインタフェースの改良や、不足している機能の追加を行った上で、特別なテスト環境だけではなく、IOSの持つ特徴を活かした、誰もが日常的に使用している計算機から利用できる発想支援システムのテスト環境を構築を行う。

参考文献

- [1]三末和男, 渡部 勇:テキストマイニングのための連想関係の可視化技術, 情報処理学会 第55回 情報学基礎研究会資料, pp.65-72 (1999).
- [2]渡部 勇, 三末和男:単語の連想関係によるテキストマイニング, 情報処理学会第55回 情報学基礎研究会資料, pp.57-64 (1999).
- [3]藤田 邦彦:創造的な討論を行う会議を支援するシステムに関する研究, 北陸先端科学技術大学院 大学学位論文(1998).
- [4]西本 一志:対話型協同作業における創造性を支援するシステムに関する研究, 大阪大学大学院工学研究科学位論文(1998).
- [5]由井 隆也, 宗森 純, 長澤 庸二:カード型データベースを持つKJ法一環支援グループウェアの開発と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2914-2926(1999).
- [6]川喜田二郎:KJ法, 中央公論社, (1986).
- [7]渡部 勇:発散的思考支援システム「KeywordAssociator」第二版, 自動制御学会第15回システム工学部研究会資料, pp.9-16(1994).