

ユビキタスコンピューティング時代の ユーザインタフェース

増井俊之

産業技術総合研究所

masui@pitecan.com

<http://pitecan.com/>[1]

<http://pitecan.com/mkp>[2]

2004年12月12日

産業技術総合研究所(AIST)[3]

- ・情報技術研究部門 (旧電子技術総合研究所)
- ・本部はつくば
- ・秋葉原駅前 ダイビル(**Crossfield**)に移転

ユーザインタフェースとは

- ・人間が機械を使うための技術
(人と機械の「界面」)

- 「ヒューマンインタフェース」

- 「マンマシンインタフェース」

- ・理想

- 誰でも簡単に便利に機械を使える

- 使うことが楽しい/面白い

ユーザインタフェースの研究開発

.活動

- 。企業での開発 / 大学での研究 / 学会での情報交換

.誰が研究しているの？

- 。企業の開発者/研究者、大学/研究機関の研究者

.学問なの？

- 。どちらかということ開発 / デザインかも

学会

- ・情報処理学会[4]
- ・電子情報通信学会[5]
- ・ヒューマンインタフェース学会[6]
- ・人間工学会[7]
- ・人工知能学会[8]
- ・.....
- ・リンク集[9]

「UI研究者」は何をやっているのか

- ・新しいハードウェアの提案
- ・新しいソフトウェアの提案
- ・新しいインタラクション手法の提案
- ・インタフェースの評価
- ・原理/知見の発見

ユーザインタフェース研究の成果

- ・ソフトウェアの発明/開発
 - ウィンドウ、**GUI**、**etc.**
 - 画像認識、音声認識
- ・ハードウェアの発明/開発
 - マウス、キーボード、**etc.**
- ・システムの開発
 - **Web**、検索システム、**etc.**

増井の活動

- ・すぐに役立つ便利なシステムの開発
 - 学会発表[10]
 - 製品化 (**POBox**[11], etc.)
 - ネット上の配付 (**PalmWiki**[12], etc.)
- ・アイデアの普及
 - 雑誌記事 (**UnixMagazine**[13], **ASCII**[14], etc.)
 - ネット上での公開

計算機利用スタイルの変化

- ・モバイル/ユビキタス時代以前

- 机の上で端末に向かう

- スタンドアロン

- ・モバイル/ユビキタス時代

- どこでも / だれでも / いつでも

- ネットワーク / 現実世界との融合

従来の計算機

- . 机の上
- . キーボード/マウス/ディスプレイ
- . 有線ネットワークで結合
- . **c.f.** 大昔の本, 昔の「ホームモータ」
 - 置いてある場所に行かなければ使えなかった
 - 現在のデスクトップ計算機と同じ!

少し将来の計算機

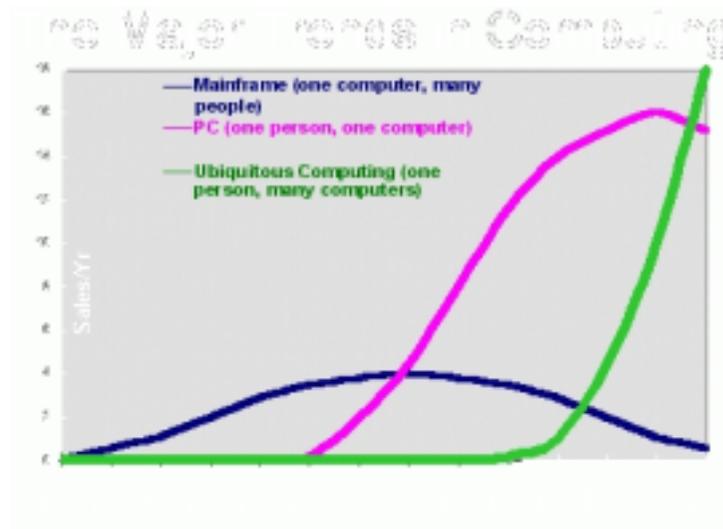
- ・誰もが持ち歩く
 - 携帯計算機
 - **Wearable Computer**
- ・どこにでもある
 - **Ubiquitous Computing**

もう少し将来の計算機

- ・ 計算機が意識されない
 - 「計算機」が無い
 - 計算機能が様々なものに付加される
- ・ どこにあるかわからない (e.g. モータ)
- ・ 完全に融合 → 「インタフェース」という言葉が無くなる?

Ubiquitous Computing

- ・実世界に沢山の計算機を埋め込んでおく
 - 計算機は動かなくてよい
- ・「第三の波」



「実世界指向インタフェース」

- ・ 実世界の事物や状況を活用
 - 机、紙、場所、時間、...
- ・ 計算機がどこにあるかわからない
- ・ 計算機データと実世界データの区別がない
 - **e.g.** 計算数内の数値と紙上の数字の区別がない

インタフェースが大きく変わる例

・電車の切符

- 切符を売るインタフェースはむずかしい?
- 改札を通過した人を認識して直接課金すれば切符販売のインタフェースが消滅

・スーパーのレジ

- 買ったものをカートが認識して課金すればレジが要らなくなる

実世界指向インタフェースを実現する技術

- ・インフラ

 - 無線通信

 - 小型計算機

- ・入力装置 / 状況検出装置

 - カメラ

 - バーコード (1D, 2D) / RFIDタグ**

 - 位置認識 (GPS, PHS)**

- ・出力装置

 - 薄型ディスプレイ

 - プロジェクタ

ユビキタス環境で何をしたいか

- ・情報の検索
- ・情報の発信
- ・情報の交換
- ・情報の制御
- ・情報の実感

PC用ソフトとモバイル用ソフト

・「窓の杜」(Windowsソフトウェアアーカイブ)

メール チャット メッセンジャー ネットニュース **FTP**クライアント ブラウザ プラグイン オートパイロット **HTML**エディター ホームページ作成支援 ブックマークダウンロード支援 オークション・懸賞 ダイアルアップ支援 **TCP/IP**ツールサーバー リモート管理 **LAN**・イントラネット 通信ソフト 画像ビューワー ペイントソフト ドローソフト フォトレタッチ ログ作成 画面キャプチャー 画像変換 **3D CG MM** プレイヤー サウンド編集 作曲 **MP3 DV**・ビデオ アニメーションパズル ゲーム 圧縮・解凍 エディタ アウトラインプロセッサ ファイル管理ファイル検索 バックアップ フォント デスクトップ管理 アプリ起動ランチャー 時計 カレンダー マウス関連ツール キーボード・**IME** クリップボード拡張カスタマイズ セキュリティ 印刷 携帯電話 ベンチマーク **PIM**・スケジューラー 実用データ・地図 データ管理 家計簿・家事 業務ソフト **CAD** プログラミング 外国語・辞書語学 計算・学習 知育 グラフ作成

・「Muchy's Palm Review」(PDAソフトウェアアーカイブ)

ホーム画面 予定表 アドレス **To Do** メモ帳 電卓 支払メモ 時計 カレンダーアプリ支援 手書きメモ エディタ **DOC**アプリ ビューワ 動画再生 画面キャプチャ 検索 データ保護 環境設定 **HotSync** バッテリ メモリ管理 画面表示 メニュー ユーティリティ クロックアップ **Drag & Drop** 入力支援 ブラウザ メール 赤外線通信その他 データベース管理 情報 辞書 ゲーム パズル ビジネス 日常 音楽スポーツ 旅行 健康 占い 天文 学習

ユビキタス時代のインタフェースの要件

- . 誰でも使える
 - 使い方が簡単、操作が少ない
- . どこでも使える
 - 装置や画面が小さい(もしくは存在しない)
- . **CPU**, データ資源は豊富と考えてよい

各種技術

- . 予測インタフェース
- . 情報視覚化
- . 情報検索
- . コミュニケーション支援
- . ユビキタス環境での**GUI**
- . 個人認証

予測インタフェース

- ・ユーザの操作をシステムが予測することによりユーザの手間を減らす
 - **Dynamic Macro**
 - **POBox**

Dynamic Macro[15]

- . **Emacs**上での操作の再実行
- . 操作履歴から繰返しボタンを抽出し、マクロとして自動登録
- . あらゆる繰返し操作に対して有効
- . マクロ登録が不要

デモ: Dynamic Macro

Dynamic Macroの動作

- ・2回続けて全く同じ操作列が実行された後で繰り返し実行キーが入力されるとその1回分を繰り返す

"abcabc" + [REP] "abcabcabc"

- ・そのようなパターンが複数存在するときは最長の繰り返しパターンを選択

"abbabb" + [REP] "abbabbabb"

Dynamic Macroの動作 (Cont'd)

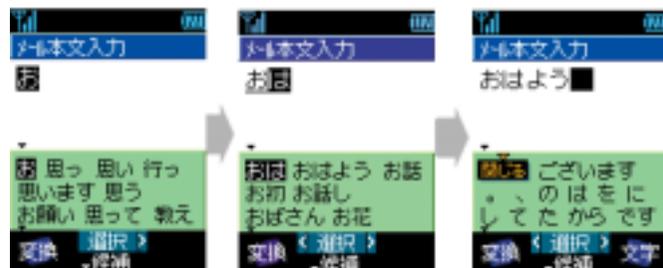
- 直前の操作列と全く同じ操作列が以前の操作列中に存在するとき、それらの間の処理を実行する

"abcdeab" + [REP] "abcdeab**cde**"

- もう一度繰り返し実行キーが押されると繰り返しパターンを実行する

+ [REP] "abcdeabcde**abcde**"

POBox[16]



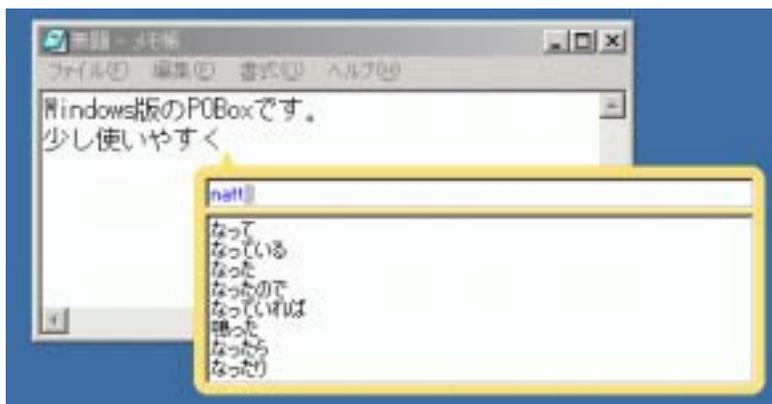
- ・「直接入力」でなく「検索で得られた候補からの選択」による
- ・なるべく少ない操作で検索条件を与える
- ・検索結果を動的に表示し選択の対象とする
- ・曖昧パターンマッチを活用する

POBoxの具体的手法

- ・ソフトキーボードで読み/綴りの一部を指定
- ・条件にマッチする単語を使用頻度の高い順に候補として表示
- ・例文辞書を使用し、前の単語から次の単語を予測
- ・マッチする単語が無い場合は曖昧検索実行

POBox搭載製品

. 携帯電話 / テレビ / 小型PC / カムコーダ / プリンタ / ...



デモ: POBox

情報視覚化

- ・情報をわかりやすく対話的にユーザに示すことにより検索や理解を容易にする
 - ズームング
 - 古さの視覚化

ピテカン辞書

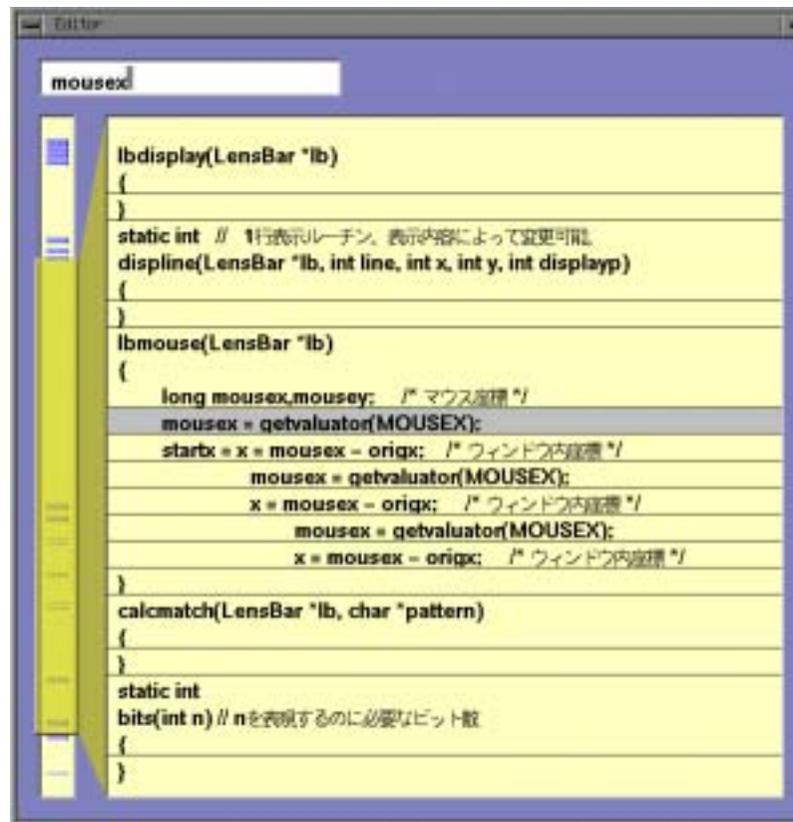
.動的曖昧検索 + ズーミング



デモ: ピテカン辞書

LensBar

.動的曖昧検索 + 非線型ズームング



```
Editor
mousex

lbdisplay(LensBar *lb)
{
}

static int // 1行表示レーション、表示内容によって変更可能
displine(LensBar *lb, int line, int x, int y, int displayp)
{
}

lbmouse(LensBar *lb)
{
    long mousex, mousey; /* マウス座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    starbx = x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
}

calcmatch(LensBar *lb, char *pattern)
{
}

static int
bits(int n) // nを表現するのに必要なビット数
{
}
```

デモ: LensBar

WING

.1D/2D/3Dズームによる情報検索

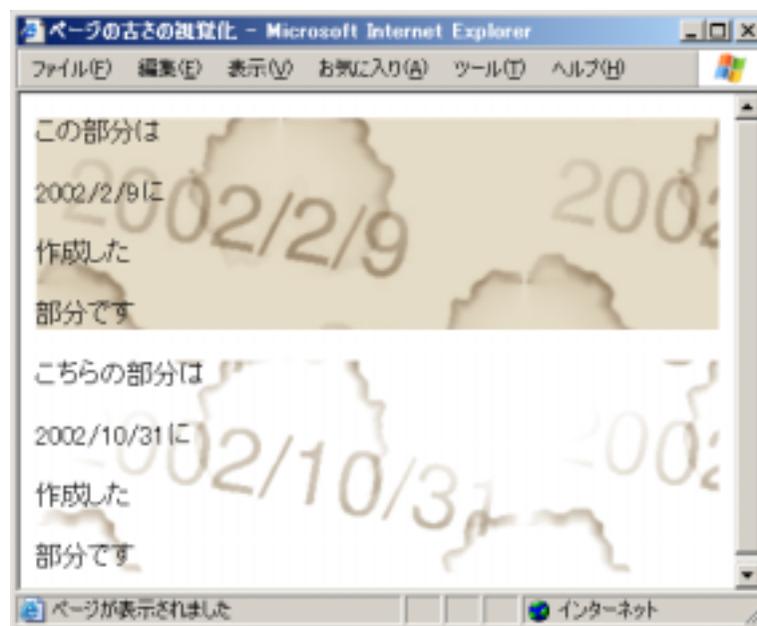
The screenshot displays the WING application interface, which is designed for information search through 1D, 2D, and 3D zooming. The main window is divided into several sections:

- 3D Map View:** The top-left pane shows a 3D wireframe map of a city or area, with a red and white building icon indicating the current location.
- Information Panel:** The top-right pane provides detailed information for the selected location, **Daibutsuden Hall**. It includes a description: "The longest wooden building in the world (National Treasure). The Great Image of Buddha (Nara Daibutsu) is in the Hall. Founded in 752 AD. Open: 7:30 AM - 5:30 PM. Admission Fee: 400 Yen." Below the text is a photograph of a Buddha statue.
- Points of Interest List:** The bottom-right pane lists nearby locations, including "Attached High School to Nara Women's College", "Tobihino Park", "Todaiji Temple", "Tokusuiji Temple", "Natomiyama Tomb", "Emperor Shomu's Tomb", "Mantoro (The Lantern Lighting) Ceremony", "The Site of Shotoku in Gankou-ji Temple", and "Toono-chaya Cafe".
- Navigation and Search Tools:** The bottom-left pane contains a grid of buttons for navigation and search, including "Search", "Map", "Street", "River", "Park", "Historic Place", "Camping", "Amusement Park", "Souvenir Shop", and "Department Store".

デモ: WING

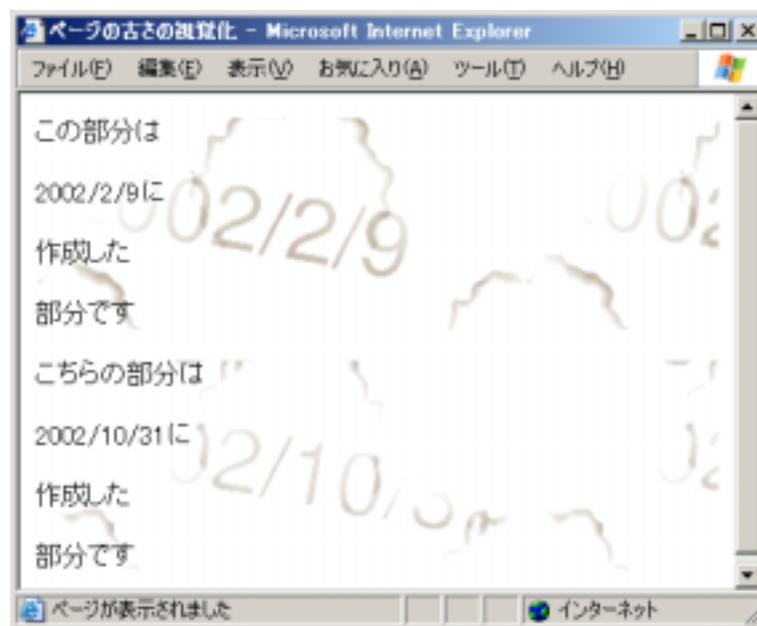
古さの視覚化

. 情報の古さを実感



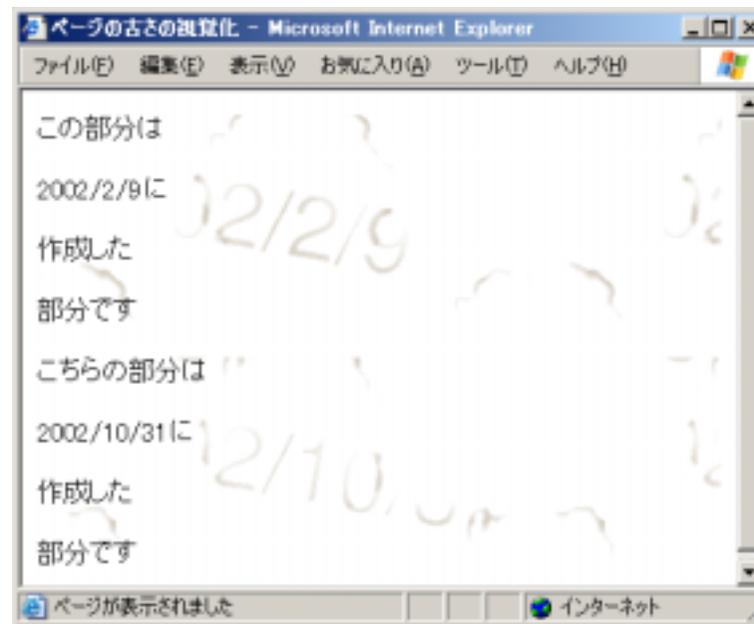
廃れるバックグラウンド

.情報の古さを実感



廃れるバックグラウンド

.情報の古さを実感



情報検索

情報検索は生活の中心である

- . 仕事や生活のかなりの部分は情報検索**
- . 本質的に情報を生成/加工することは少ない**

例1: メールの送信

- .メールソフトを捜す
- .メール作成ボタンを捜す
- .送り先アドレスを捜す
- .送るべきメッセージを捜す (入力する)
- .添付ファイルを捜す
- .送信ボタンを捜す
-

検索ばかり!

例2: 趣味

- ・良いレストランを捜す
- ・面白い番組を捜す
- ・面白い映画を捜す
- ・面白いニュースを捜す
- ・聞きたい音楽を捜す
- ・面白い展覧会を捜す
- ・掘り出し物を捜す
- ・配偶者を捜す

例3: 計算機操作における検索

.メニュー

- プログラムや機能を捜す

.アイコン

- プログラムやデータを捜す

.フォルダ

- 階層的分類にもとづいて情報を捜す

.スクロールバー

- 画面に入りきらない情報から必要な部分を捜す

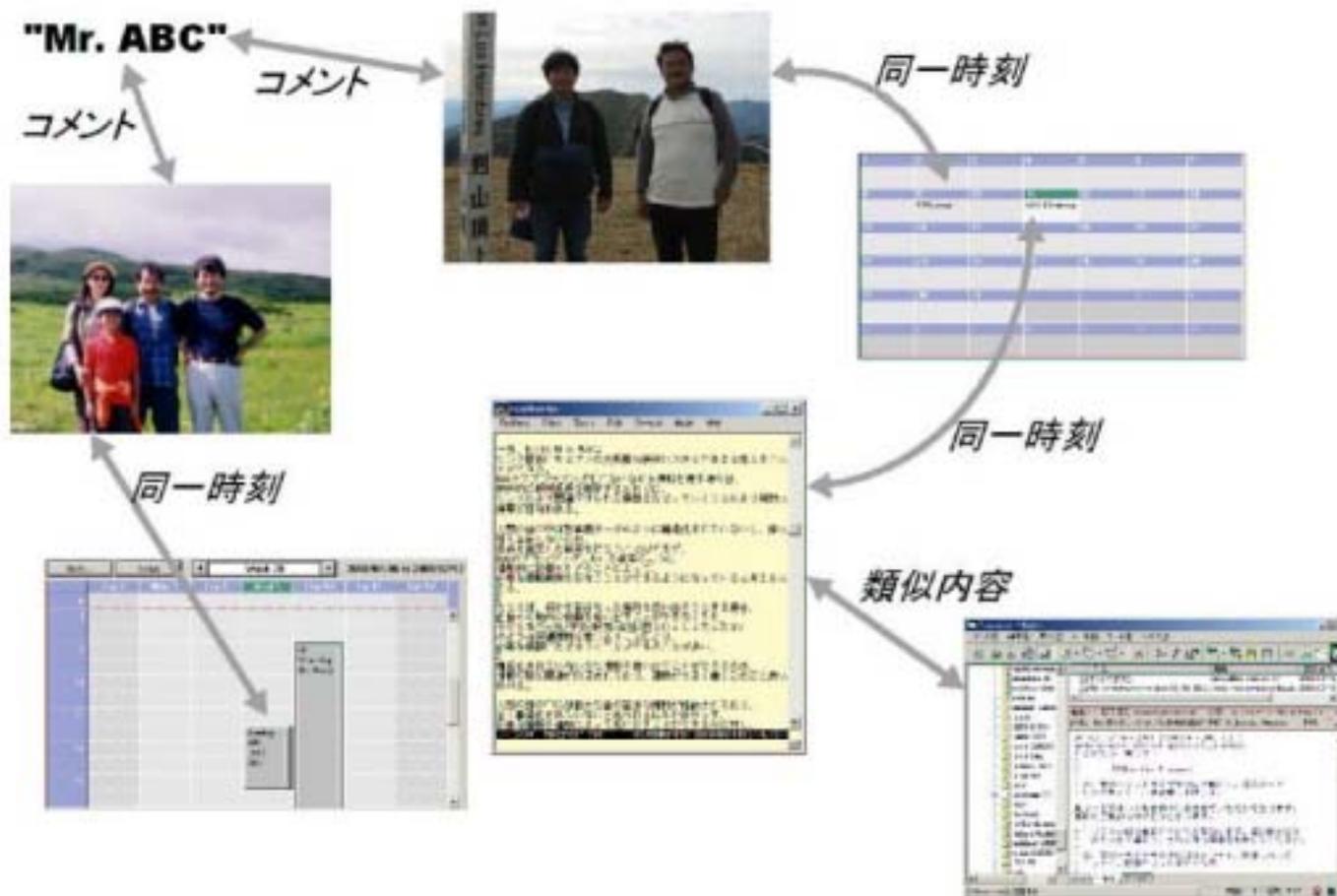
情報検索システム

- . 動的曖昧検索
- . ブーミング検索
- . 近傍検索

近傍検索

- ・近傍の情報をたどっていくことに目的の情報に接近
 - 時間的近傍
 - 内容的近傍
 - 位置的近傍

近傍関係の例



AkimboFinder

注目情報

置き場所が近い情報

検索キーワード

The screenshot shows the AkimboFinder interface with search results for 'PalmWiki'. Annotations with arrows point to specific features: '注目情報' (Attention Information) points to the main search result; '置き場所が近い情報' (Information about nearby locations) points to the file list; '検索キーワード' (Search Keywords) points to the search bar; '内容が近い情報' (Information about similar content) points to the '類似ファイル' (Similar Files) section; and '作成時刻が近い情報' (Information about similar creation times) points to the '近傍時間' (Nearby Time) section.

注目情報

置き場所が近い情報

検索キーワード

注目情報

近傍ファイル

類似ファイル

近傍時間

内容が近い情報

作成時刻が近い情報

遷移の例



メールを検索

The screenshot shows an email client window with the following content:

近傍時間 ▲▼

- 2003/5/31(土) まどか誠院 千秋木治
- 2003/6/1(日) ユニマガ原稿 QuiesM 論文投稿 東プレキーボード購入
 - ♪CupwinのApache ♪プロジェクトの成功/失敗
- 2003/6/2(月) Valoz MEMリ増設
 - ♪プロジェクトの成功/失敗 ♪情報地理編集委員会 ♪VAIOメモリ増設
- 2003/6/2(火)
 - ♪PVRは必要か ♪Palm Tungsten ♪Photoware ♪PhotoMesa
 - ♪招待講演 ♪ヒューマンインタフェース学会賞助1250 ♪Palm開発環境
- 2003/6/4(水) 13:30 情報家電打ち合せ 17:00 文京オフィスお披露目パーティー
 - ♪Palm開発環境
 - ♪経済産業省打ち合せ
- 03/6/4
- 2003/6/5(木) 駒場キャンパス公開
 - ♪自働の階層構造 ♪SignarioII ♪PalmOS開発
- 2003/6/6(金) 10:00 東大公開 10:00 WISS PC
 - ♪WISS2003

類似ファイル

- ☞ 文京オフィスお披露目」のご案内 [2003/6/2]
- ☞ 文京オフィスお披露目計画書内 [2003/6/2]
- ☞ 文京オフィスお披露目 [2003/6/4]
- ☞ /home/maisu/public_html/PM/2003/6/4/20030604090909.tut.0
- ☞ 分相について [2003/4/8]
- ☞ bic107]ディッピングポイント [2003/5/16]
- ☞ /home/maisu/public_html/PM/2003/6/13/20030613160505.txt (文京オフィス)
- ☞ 情報交換パーティー [2003/1/27]
- ☞ [varkyo_00006] 空機の手作環境について [2003/6/4]
- ☞ [itoffice02737] Re: ML通知 [2003/4/8]

写真を選択

The screenshot shows a web browser window with a photo gallery. The address bar displays a URL: `http://www.nec.com/public_html/PBA/2003/6/4/20030604/0002.htm`. The main content area features a grid of thumbnail images. A sidebar on the right contains a search bar, a '写真目次' (Photo Index) button, and a '近傍時間' (Nearby Time) section. Below this, there are several news items with dates and titles, such as '2003/6/10日 ユニマ刀原稿 QuickM 論文投稿 東プレキーボード購入' and '2003/6/20日 VaisZ メモリ増設'. The sidebar also includes a '類似ファイル' (Similar Files) section with a list of file names and dates.

近傍時間 ▲▼

2003/6/10日 ユニマ刀原稿 QuickM 論文投稿 東プレキーボード購入
#CupWinのApache #プロジェクトの成功/失敗

2003/6/20日 VaisZ メモリ増設
#プロジェクトの成功/失敗 #情報処理編集委員会 #VAIO エンメモリ増設

2003/6/30日
#PVCは必要か #Palm Tungsten #PhotoWare #PhotoMesa
#招待講演 #ヒューマンインタフェース学会賞助150 #Palm開発環境

2003/6/40日 13:30 情報家電打合せ 17:00 文京オフィスお披露目パーティー
#Palm開発環境

2003/6/4
#情報家電打合せ

2003/6/4
2003/6/50日 劇場キャンパス公開
#自慢の産屋構造 #SuzukiII #Palm03開発

2003/6/8(金) 10:00 東大公開 18:00 WISS PC
#WISS2003

類似ファイル

`g:/home/masui/public_html/PBA/2003/6/4/20030604001002.htm`
@Re: 文京オフィスお披露目計画書 内 [2003/6/2]
@Re: 文京オフィスお披露目 [2003/6/4]

`g:/home/masui/public_html/PBA/2003/5/29/20030529000001.htm`
(産総研スタッフ会議 03/5/29)
@「文京オフィスお披露目」のご案内 [2003/6/3]
@Re: 情報家電コンシューマレポートについて [2003/5/30]
@Re: 新「文京オフィス」引越し計画 [2003/4/9]

`g:/home/masui/public_html/PBA/2003/5/29/20030529000001.htm`
(産総研スタッフ会議 03/5/29)
g:/home/masui/public_html/PBA/2003/index.html (予定表)
@■CHISE Symposium 2003 開催の趣意書 [2003/3/19]
@文京オフィス移転に関するメモ [2003/4/17]

遷移のようす



これは誰？



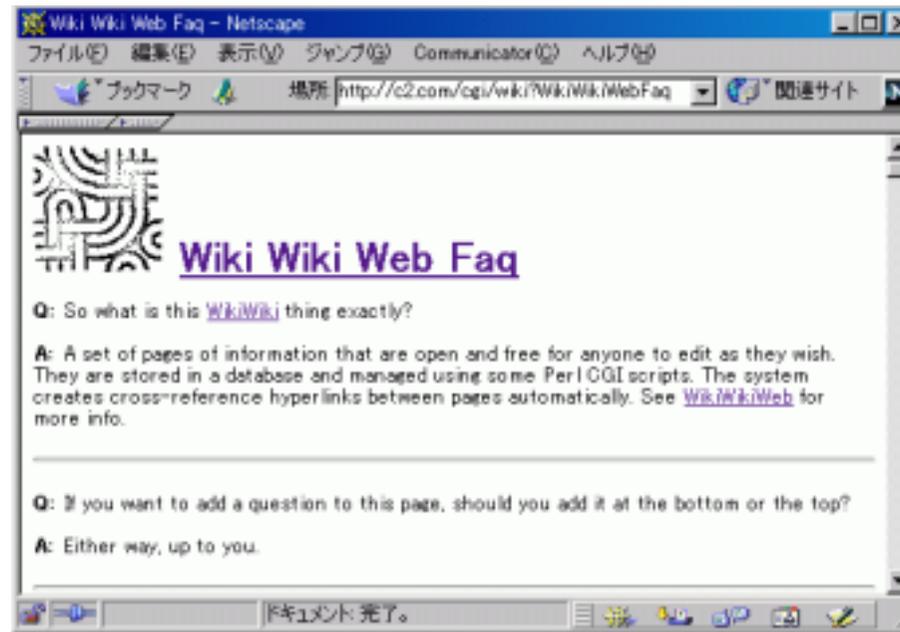
コミュニケーション支援

- . ソーシャルネットネットワークキング
 - **Orkut, Mixi, GREE, ...**
- . **Wiki (Wiki Wiki Web)**
- . メーリングリスト
- . 本棚通信

Wiki Wiki Web[17]

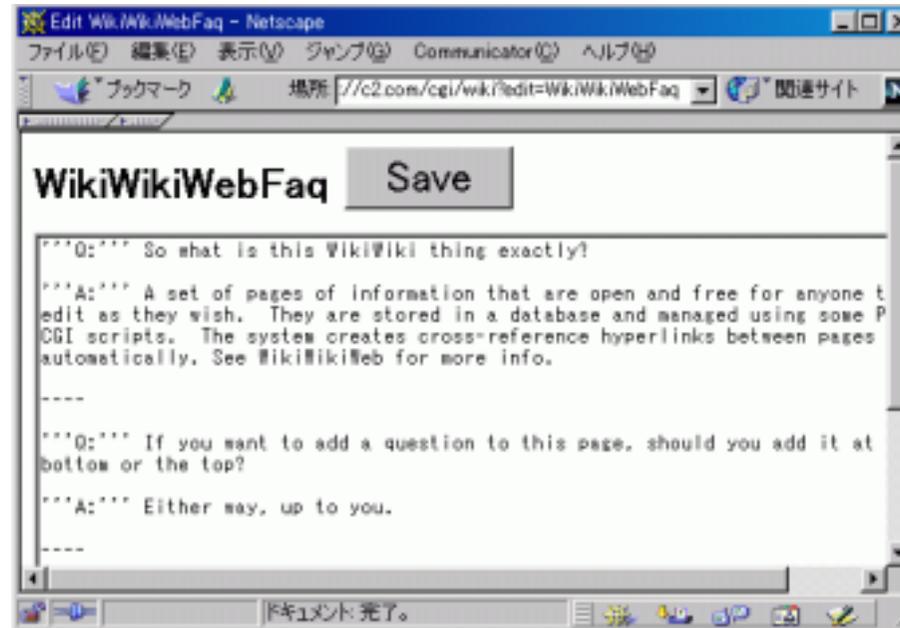
- ・ **Cunningham & Cunningham** 開発
- ・ 誰でもブラウザ上で編集可能な **Web** ページ群
- ・ ページの作成/リンク生成が非常に簡単
 - 特殊な文字列がそのままページへのリンクに変換される
 - ・ 「**WikiName**」 (e.g. **WikiName**, **FrontPage**)
 - ・ タグ (e.g. **[[タグの例]]**)
- ・ 簡単な整形タグ
 - リスト, 横線など

Wikiページの例



Wikiページ編集画面

「編集」ボタンを押すと編集画面になる



Wikiの利点

- ・原理が単純
 - 簡単に使える
- ・システムが小さい
 - Perlで300行**
- ・適用範囲が広い
 - 情報共有
 - 掲示板
 - 個人情報管理

Wikiの問題点

- ・悪意ある編集が可能
 - 内容削除
 - 無用の書き込み
- ・複数ユーザによる同時書き込み
 - 新しい書き込みが優先されてしまう

Wikiの問題点 (Cont.)

- ・誰がいつどこに書込んだのかわからない
 - なんらかのルールや視覚化が必要
- ・ページ編集に手間がかかる
 - 編集モードに移動しなければならない
 - 今どき非**WYSIWYG**
- ・なんとなく敷居が高い(?)

Wiki掲示板

- **Wikiと掲示板との融合**
- **増井のホームページ[18]**
- **古い情報は汚く見える**

バーコードWiki

.バーコードを読んで**Wiki**ページにジャンプ

.**例**[19]

.**[http://pitecan.com/~masui/PIM/programs/
barcode.cgi?code=028295063203](http://pitecan.com/~masui/PIM/programs/barcode.cgi?code=028295063203)**

メーリングリスト管理システム

- ・ **fml, Majordomo, etc.**

- ・ 多機能で複雑

- 分厚いマニュアル本

- ・ 設定が面倒

- ・ 構成が複雑

- ・ 管理が面倒

- ・ ユーザにとっても大変

- コマンドメール (**#bye, unsubscribe, etc.**)

QuickML[20]

- ・ **MLの利点を残しつつ面倒さを解消**
 - 作成が面倒
 - 設定が面倒
 - 管理が面倒

QuickML[20]

. **MLの利点を残しつつ面倒さを解消**

- **作成が面倒** ← **メールを送るだけでML作成**
- **設定が面倒** ← **設定項目を極力減らす**
- **管理が面倒** ← **自動エラー処理**

メーリングリスト新規作成

- ・(存在しない)MLアドレスにメールを送るだけ
 - ・**From:** 及び **Cc:** のアドレスがメンバになる
-

To: miraikan@quickml.com
Cc: alice@example.com
From: masui@pitecan.com
Subject: ML作成

メーリングリスト作りました

メンバ追加

.Cc: のアドレスが追加される

To: miraikan@quickml.com

Cc: bob@example.com

From: masui@pitecan.com

Subject: Bob追加

Bobをリストに加えました。

退会

.空メールを送ると退会できる

To: miraikan@quickml.com

From: masui@pitecan.com

Subject: しばらく退会します

メンバ削除

.Cc:を指定して空メールを送るとメンバ削除

To: miraikan@quickml.com

Cc: bob@example.com

From: masui@pitecan.com

Subject: Bob削除

控え目なコミュニケーション

- ・ 情報を控え目に公開することによるコミュニケーション支援
 - 本棚通信
 - 地図帳通信

本棚.org

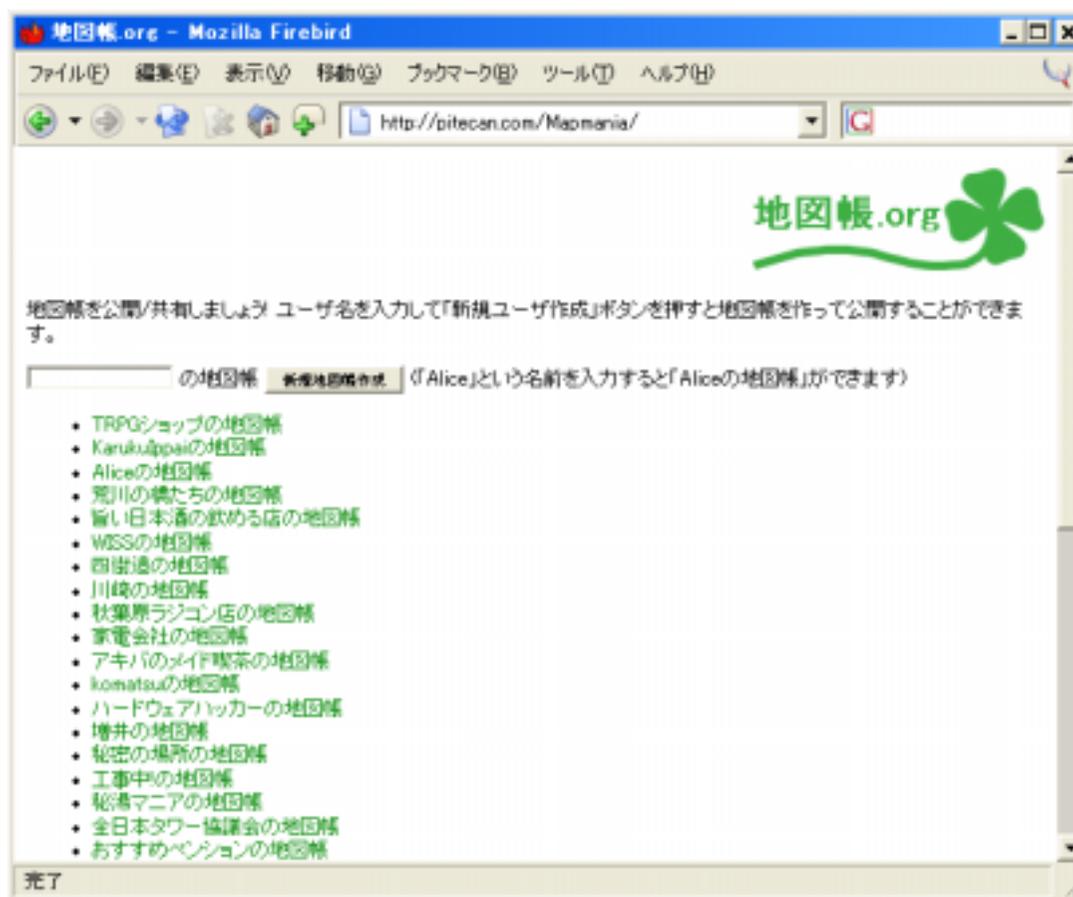
- ・本のリストを公開 (蔵書、気になる本など)
- ・書評やコメントを書く必要がない
- ・様々な利用法
 - 蔵書管理
 - 書評公開
 - 自分と趣味の似た人を捜す
 - ソーシャルネットワーキング

本棚.org

- . **7/28 運用開始**
- . **12/13現在 1400ユーザ/100,200冊登録**
- . **得にならないのに何故か本棚を公開する人が多い**
 - **整理? 交流欲? 自己顕示欲?**
- . **類似本棚検索機能**
 - **自分と趣味の似た人を捜す**
 - **標準本棚(e.g. ハッカー必読の書)の利用**

デモ: [本棚.org](http://honkai.org)

地図帳.org[22]



地図帳.org

増井の地図帳 - Mozilla Firebird

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) フックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

http://piteman.com/Mapmania/programs/list.cgi?*

増井の地図帳

[更新履歴 \(画像, テキスト\)](#) | [評価履歴 \(画像, テキスト\)](#) | [カテゴリ別 \(画像, テキスト\)](#) | [新規登録](#) | [ヘルプ](#) | [地図帳トップ](#) | [more...](#)



Seedless Bar
カテゴリ: [鎌倉, 行ってみたい](#)
評価:
コメント: ハンバーガー、ステーキが美味しい。





ヤクスギランド
カテゴリ: [観光地, 九州](#)
評価:
コメント: 屋久島で一番簡単に屋久杉を鑑賞できる場所だと思います。板敷りの歩きやすい強いコースが整備されている。ここは世界遺産の外傳らしき「縄文杉」は全然別の場所だが樹齢3000年の「紀元杉」は近くにある。写真は「仏陀杉」。





安房水明荘
カテゴリ: [九州](#)

完了

地図帳.org



地図帳.org

- .11/21運用開始**
- .地図帳はまだ50個程度**

地図帳.orgの利用法

- . 行きたい場所の管理
- . お気に入りの店の紹介
- . ソーシャルネットワーキング

デモ: [地図帳.org](http://chirashi.org)

置くだけ主義

. **PlayStand[23]**

. **CD Fax[24]**

PlayStand

- ・「置くだけ主義」による情報家電制御
- ・**CD**を置くとその場所で音が鳴る



CD Fax

- . **CD**を挿すとコピーされて別の**CD**に焼かれる
- . **CD-ROM**はセンサ/アクチュエータ!



ユビキタス環境でのGUI

. “実世界GUI”

- **FieldMouse[25]**
- **MouseField[26]**

“実世界GUI”

- . グラフィカルインタフェース(**GUI**)操作を実世界で実行
- . ボタン、メニュー、スライダ、ドラッグ/ドロップ、... の操作を壁や机の上で実行
- . “**FieldMouse**”を使用

FieldMouse

- . **ID認識装置 + 動き検出装置**
- . **壁や机の上でマウスのように使える**



FieldMouseを使った実世界GUI

Volume

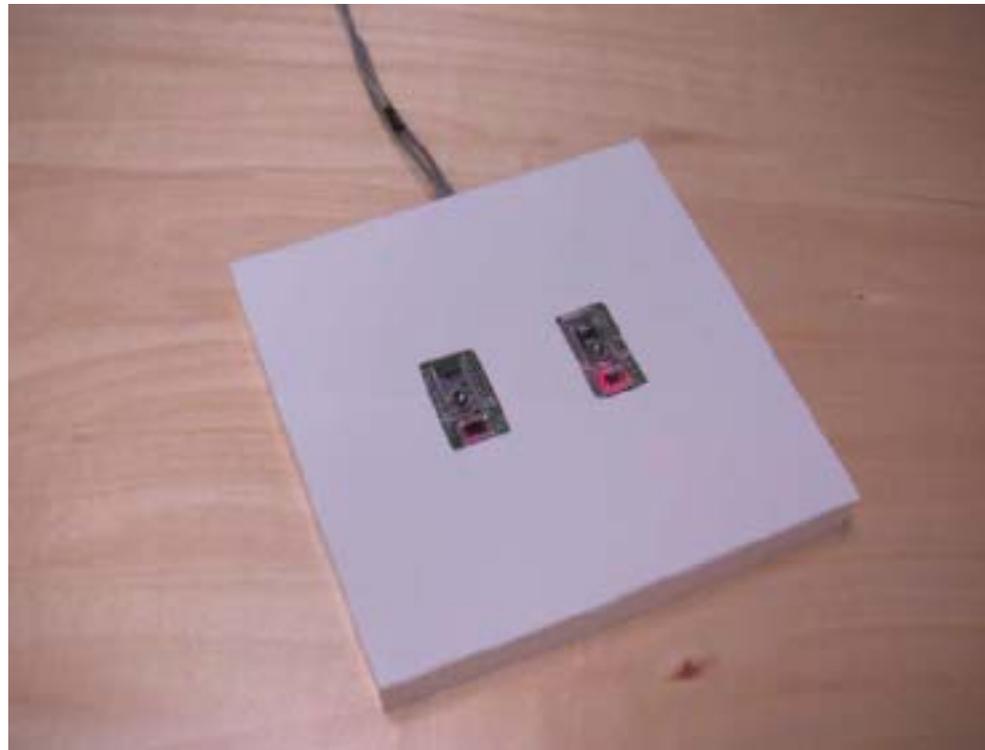


MouseField

- ・手軽に誰もがどこでも使える実世界I/Fデバイス
 - 風呂でネット音楽を聞く
 - 台所でレシピを調べる
 - 街角で情報を検索する
 - 電車内で情報を共有する
 - ...

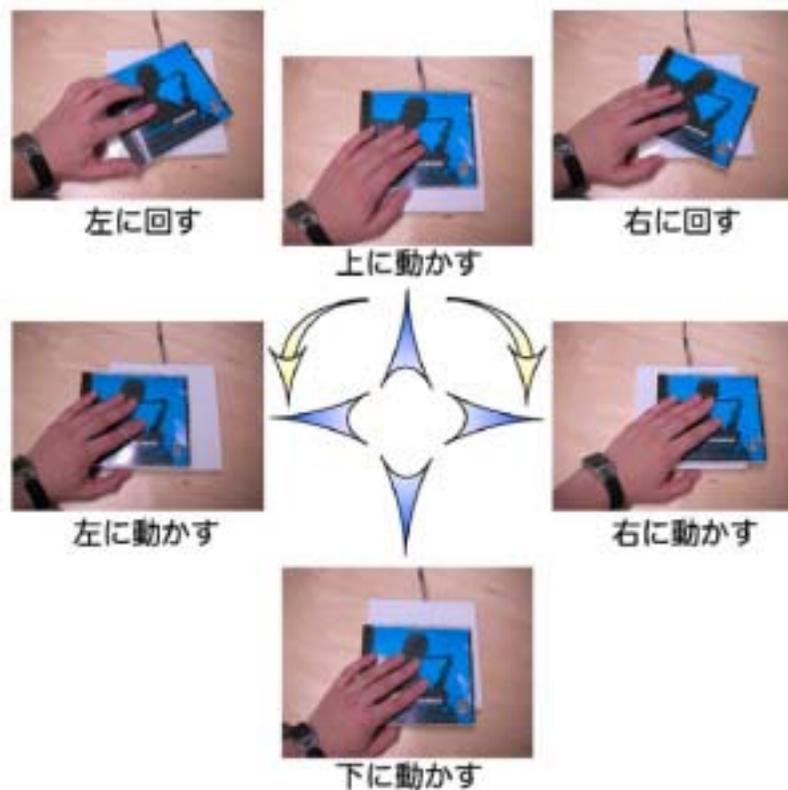
MouseField

. **RFIDリーダーと動き検出装置を一体化**



MouseFieldの使用方法

・「置いて動かす」だけで情報検索/制御



PlayStand++



PlayStand++の操作



ビデオ: PlayStand++

認証系

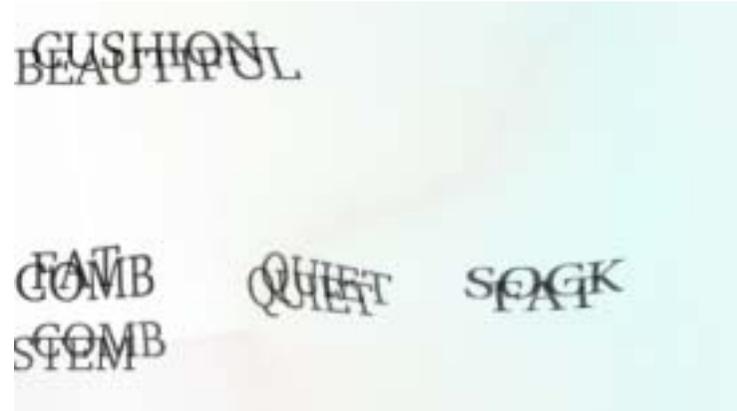
誰でもどこでも簡単に認証を行ないたい!

. **CAPTCHA**[27]

. なぞなぞ

. 画像認証

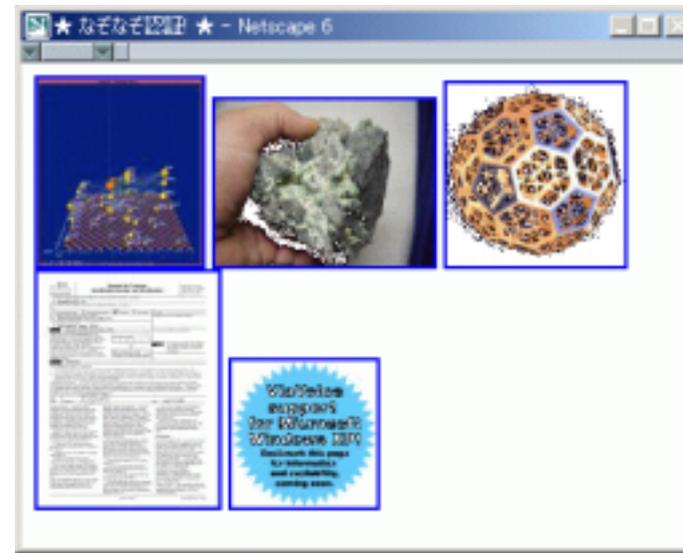
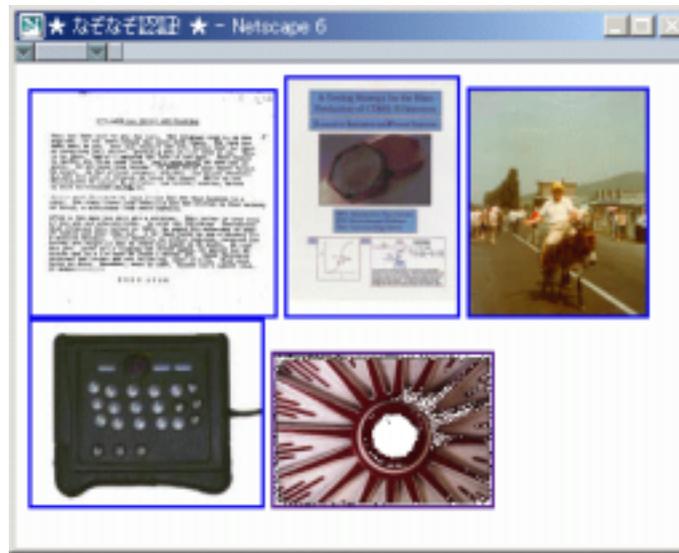
CAPTCHA



- **Completely Automated Public Turing Test To Tell Computers and Humans Apart**
- 人間には判断できるが計算機には判断できないものを使って認証を行なう

なぞなぞ認証

- ・デジカメ画像による個人認証
- ・ユニバーサルデザインな認証?



なぞなぞドア



まとめ

ユビキタスコンピューティング時代の ユーザインタフェース技術

- ・予測インタフェース
- ・情報視覚化
- ・情報検索
- ・コミュニケーション支援
- ・ユビキタス環境での**GUI**
- ・認証系

URLリスト

1. <http://pitecan.com/>
2. <http://pitecan.com/mkp>
3. <http://www.aist.go.jp/>
4. <http://www.ipsj.or.jp/>
5. <http://www.ieice.org/jpn/index.html>
6. <http://www.his.gr.jp/>
7. <http://www.ergonomics.jp/>
8. <http://www.ai-gakkai.or.jp/jsai/>
9. <http://pitecan.com/articles/JSAI/HCIBookmark.html>
10. <http://pitecan.com/papers/>
11. <http://pitecan.com/OpenPOBox/>
12. <http://pitecan.com/PalmWiki/>
13. <http://pitecan.com/UnixMagazine/>
14. <http://pitecan.com/ASCII/>
15. <http://pitecan.com/DynamicMacro/>
16. <http://pitecan.com/OpenPOBox>
17. <http://www.c2.com/cgi/wiki?WelcomeVisitors>

18. <http://pitecan.com/wiki/>
19. <http://pitecan.com/~masui/PIM/programs/barcode.cgi?code=028295063203>
20. <http://quickml.com/>
21. <http://pitecan.com/Bookshelf>
22. <http://pitecan.com/Mapmania/>
23. <http://namazu.org/~satoru/playstand/>
24. <http://namazu.org/~satoru/cdfax/>
25. <http://siio.ele.eng.tamagawa.ac.jp/projects/fieldmouse/indexj.html>
26. <http://mobiquitous.com/mousefield.html>
27. <http://www.captcha.net/>