

溶け込むインターフェースの研究

PC, Web, ユビキタスを融合する
インターフェースデザイン

神原啓介

2012-01-21 公聴会

1

様々なアプリケーション

・デスクトップアプリケーション

- Word, PhotoShopなど

・PCにインストールして利用

・Webアプリケーション

- Blog, SNS, 検索エンジンなど

・インターネット上のサーバで動作,
Webブラウザ経由で利用

・モバイル・ユビキタスアプリケーション

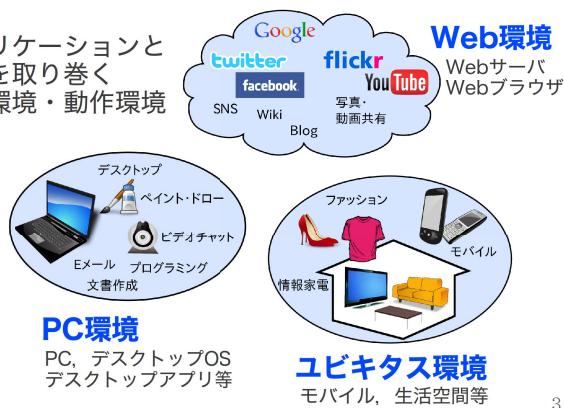
- 位置情報系サービス, デジタルサイネージなど

・携帯電話や情報家電などで動作・利用

2

アプリケーションの「環境」

アプリケーションと
それを取り巻く
利用環境・動作環境



3

各環境の利点



4

異なる環境を融合した 新しいコンピュータ活用



5

異なる環境のアプリケーションの 組み合わせにより生じる問題

・操作の複雑化

・環境との非調和

・情報の非流動



6

操作の複雑化

- やりたいことを直接的にできない
 - Web上の絵を描き変えようすると
PC上で絵を編集し、
再度ファイルをアップロードしないといけない

7

環境との非調和

- 操作方法や外観が環境に馴染まない
 - PDF文書はWebの操作方法に馴染まない
 - ページごとにURLが無いためリンクを貼りにくい
 - HTMLページのように拡大縮小できない
- 台所でPCは使いにくい
 - 濡れた手で触りにくい
 - マウス操作しにくい

8

情報の非流動

- 環境間で情報をやりとりできない
 - PCやWebから家電機器を操作できない
 - 情報機器（テレビやカメラ）から
PCやWeb上の情報を扱いにくい

9

溶け込むインターフェースの提案

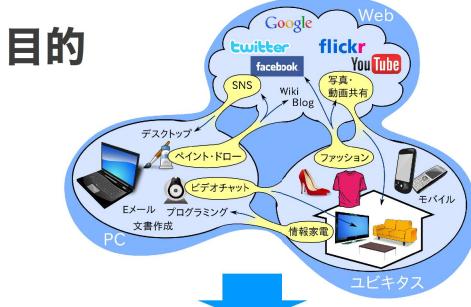
- アプリケーションを異なる環境に馴染ませる
インターフェースデザイン手法



複雑 → 平易
非調和 → 調和
非流動 → 流動

10

目的



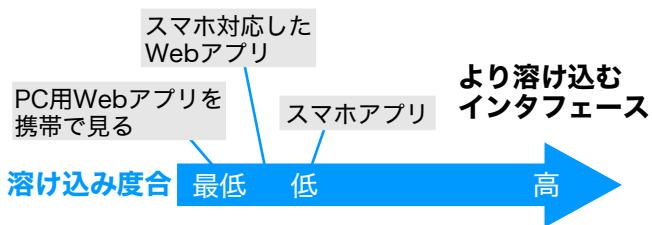
- 平易性・親和性・流動性の高いUIの実現
 - より簡単、より直感的、より伝わる
- PC, Web, ユビキタスを融合し、
新しいコンピュータの活用方法を生み出す

溶け込むインターフェースの
コンセプトイメージ

11

12

溶け込み指向のUIデザイン



- ・インターフェースデザインの工夫により溶け込み度合を高めることが重要
- 溶け込み度合：平易性、親和性、流動性

13

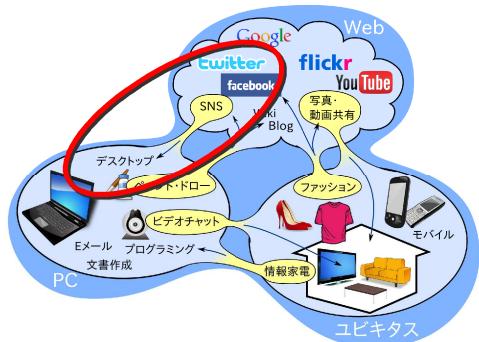
研究のアプローチ

- ・各環境に溶け込むインターフェースを提案、構築、さらに長期運用して検証
- ・PC環境に溶け込む
 - ・WebアプリケーションをPC環境に融合
- ・Web環境に溶け込む
 - ・デスクトップアプリケーションをWeb環境に融合
- ・ユビキタス環境に溶け込む
 - ・デスクトップアプリケーションをユビキタス環境に融合

14

PC環境に溶け込む

WebアプリケーションをPC環境に融合



15

WebアプリケーションをPC環境に融合

- ・SNSをデスクトップに溶け込ませる
 - ・SNS (Social Networking Service)
 - ・主要なWebアプリケーションの一つに
 - ・Twitter, Facebookの急速な普及、コミュニケーションのプラットフォーム化
- ・SNSやWebブラウザの問題を解決し、新しいSNSの閲覧方法を実現

16

SNSの問題

- ・「人」の情報が埋もれやすい
- ・情報の流れが早く、古い情報はすぐにタイムラインから流れてしまう
- ・発言の少ない人は目立たない
- ・複数のSNSに「人」の情報が分散

17

Webブラウザの問題

- ・ページ遷移主体の閲覧方法のため常駐型の情報提示に向いていない
 - 常駐型情報提示：置き時計やタスクバーの通知エリアのようにいつも同じ場所で情報を表示

18

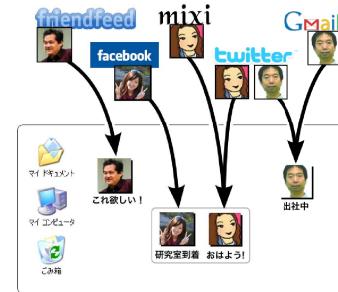
実現したいUI

- PCのデスクトップ上での常駐型情報提示
- 「人」の情報が埋もれず、
サイト毎に分散しないようにする

19

ソーシャル顔アイコンの提案

アイコン型のUIにより
SNS上の友達をデスクトップ上に置く



- 常駐型の情報提示
- 人が埋もれない
- サイトを横断して人をまとめる

20

ソーシャル顔アイコンの使用例



21

アイコン型UI

- 発言を読む
- 過去の発言を読む
- 関連するアイコンをグループ化



22

発言を見る



23

過去の発言を見る



24

アイコンをグループ化して管理



25

Dockに置いて いつでも素早く見る



26

ソフトウェアの公開と利用

- ・ソフトウェアはWebサイトで公開
 - ・<http://sappari.org/>
 - ・2009年12月～
- ・身近な人の利用法を調査
 - ・自分自身では2年以上、ほぼ毎日利用中

27

特徴的な利用傾向

- ・アイコンのグループ化を多用
- ・同じ職場の人をグループ化



人をグループ化してみたいという需要

28

SNS利用の変化

- ・それまであまり見ていなかったSNSも見るようになった
- ・知人が少ない、自分が投稿しないため訪れる動機が低いサイト



SNSの利用頻度に関係なく
人を軸にSNSを閲覧

29

Twitter Botの閲覧

- ・ニュース速報や天気など機械的な投稿
 - －発言数が多くタイムラインが埋まりがち



30

課題

- ・より詳細な時間軸情報の提示
- ・会話の流れ
- ・他のファイルとのインタラクション
 - ・顔アイコンにファイルをドラッグ＆ドロップすると送信
 - ・→より溶け込んだインターフェースに

31

PC環境に溶け込むインターフェース

- ・デスクトップに馴染むアイコン型UI
 - ・右クリックやドラッグ＆ドロップ操作
 - ・コンパクトに情報表示

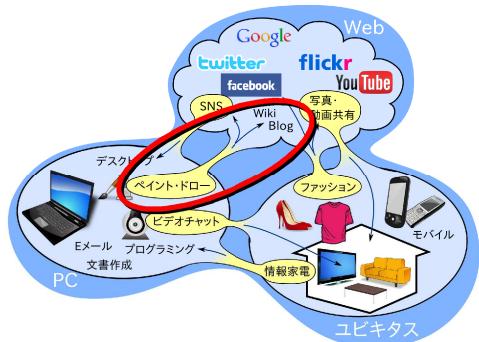


- ・常駐型の情報提示
- ・人の情報が埋もれず、サイトごとに分散しない

32

Web環境に溶け込む

デスクトップアプリケーションをWeb環境に融合



33

デスクトップアプリとWebアプリの問題

- ・デスクトップアプリの問題
 - ・情報共有やコラボレーションをしにくい
- ・Webアプリの問題
 - ・画像などの非テキスト情報を編集しにくい
 - ・限られたGUI要素しか無い

34

Web上でのイラスト利用の問題

- ・Web上のイラストは編集しにくい
 - ・テキストのように直接的に編集できない
- ・PC上で編集し、ファイルをアップロードする必要がある
- ・他人の絵の再利用や協同編集をしにくい
 - ・オーサリング可能な画像データ(PhotoShopなどのアプリで編集可能な画像)が共有されない
 - ・お絵かき掲示板では再利用や協同編集をしにくい

35

イラストツールをWebに融合

- ・PhotoShopやIllustratorのようなイラストツールをWebブラウザ上で利用可能にする



- ・ブログやSNSなどのWebアプリでより直接的に絵を編集可能にする
- ・絵の協同編集や絵を使ったコミュニケーションの実現

36

WillillustratorとTwitPaint

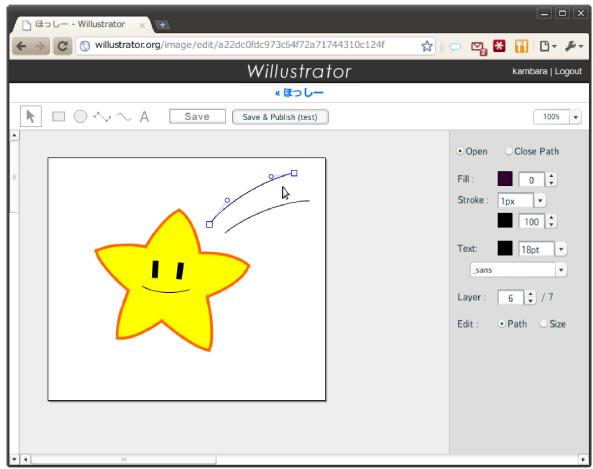
- 2種類のWebアプリケーションを構築
 - ドローツール「Willillustrator」
 - ペイントツール「TwitPaint」
- 共通する特徴
 - Webブラウザ上で絵を描いて共有
 - 派生による絵の再利用

37

Willillustrator

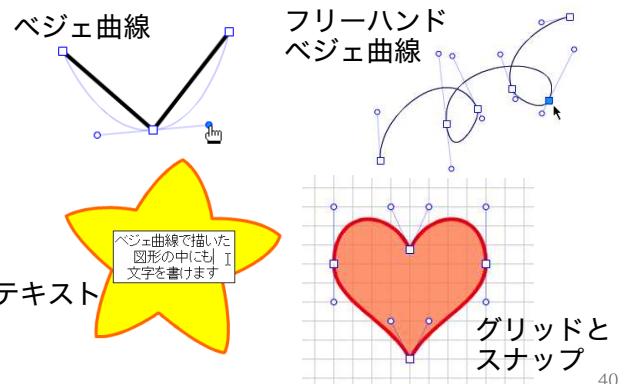
- Webブラウザ上で使えるドローツール
 - ベクターデータを共有
 - 絵を再編集しやすい
 - 派生による絵の再利用
- <http://willillustrator.org/>

38



39

ドローツールの機能



40

派生による絵の再利用



TwitPaint

- Webブラウザ上で使える
シンプルなペイントツール
 - Twitterに自動投稿することで絵を共有
 - 絵を使ったコミュニケーション
- <http://twitpaint.com/>
- Nota Inc.により運営

42

コメントと併せてTwitterに投稿

派生

他の絵に書き足せる
(2コマ目)

元になった絵
(1コマ目)

派生して描かれた絵
(3, 4コマ目)

派生ツリー

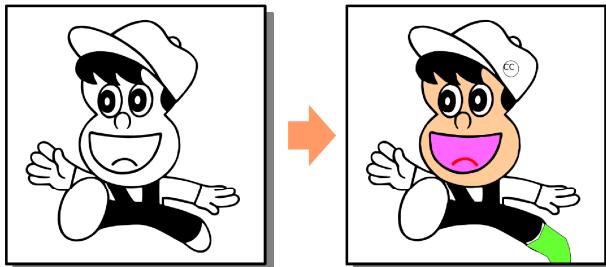
お題：絵のリクエスト

運用と結果

	Williustrator	TwitPaint
運用開始時期	2006年1月～	2009年7月～
登録ユーザー数	768人	15954人
総画像数	1403枚	53999枚
派生により作られた画像数	326枚 (23%)	10820枚 (20%)
派生ツリーの子孫画像数の平均	2.54枚	2.19枚
派生ツリーの世代数の平均	2.12世代	2.86世代
最大世代数	5世代	84世代
子を持つ画像のうち子の数の平均	1.28枚	1.14枚

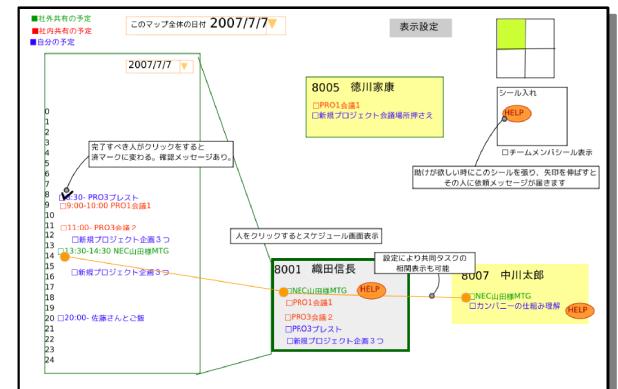
利用事例 (Williustrator)

派生して塗り絵



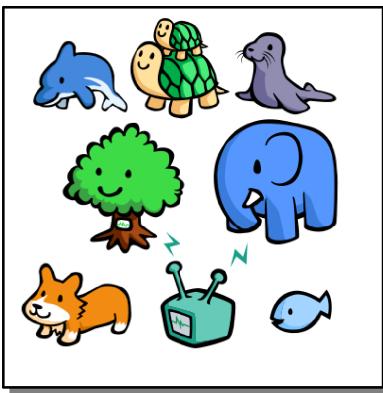
49

GUIのモックアップ作成



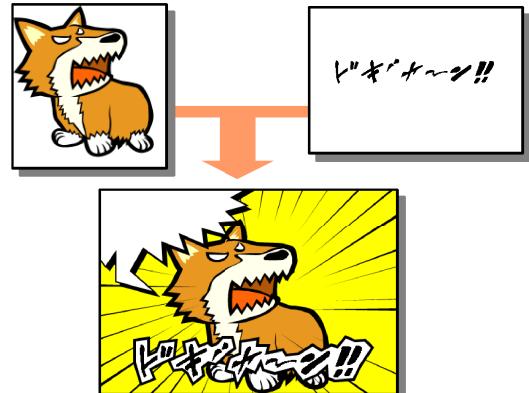
50

素材集



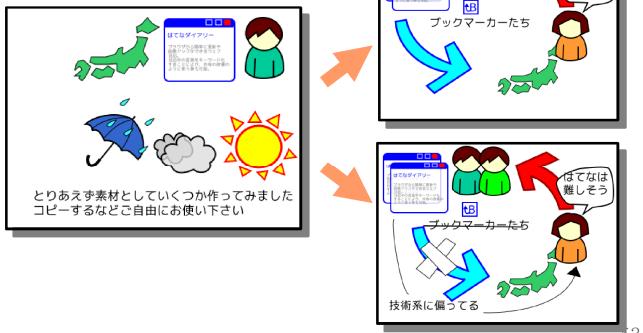
51

素材の合成



52

素材を使った図解



53

利用事例 (TwitPaint)

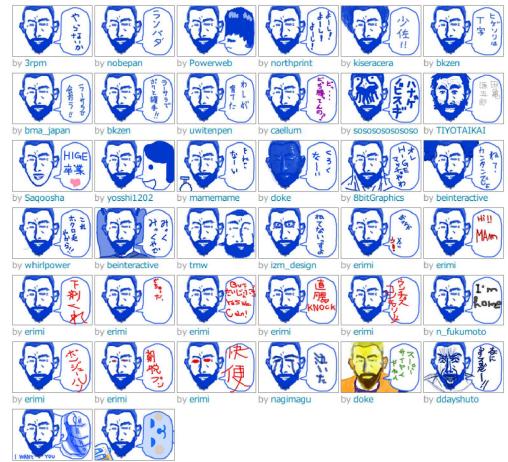
54

テンプレート



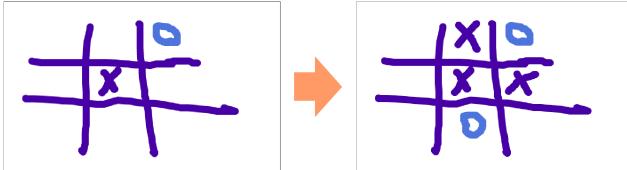
55

リミックス作品



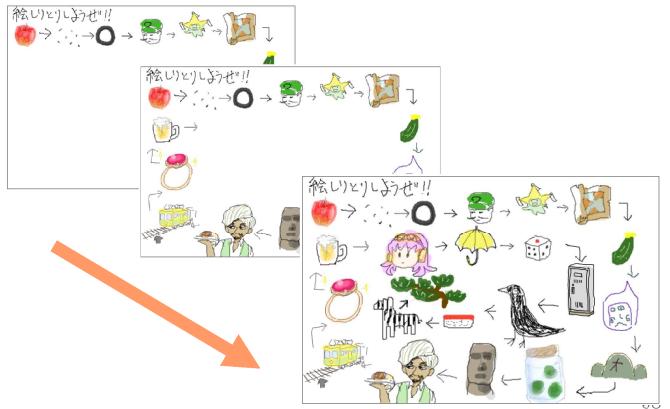
56

三目並べ

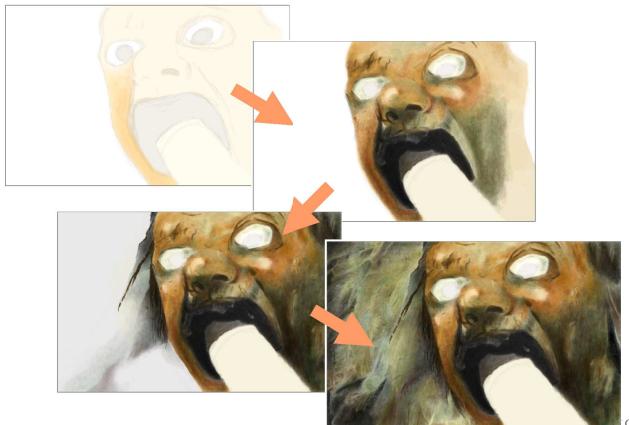


57

絵しりとり



派生を使った力作



59



Albumen @kumbkas 全体的なトーンを一と思ってやって
きましたが……ううん……
Apr 26, 2010

remarfeu @ Albumen あちこち手をつけてしまいま
した。自分で上手く描けなくて……ごめんなさい。あ
と、右手も変更しました。うーん、色が……

Apr 26, 2010

kichidenseiken @yamaritsu こんなかんじかな

Apr 27, 2010

kulala_ @kulala_ ずっとほんのいいのであえて、おおはばず

うしおめたり・・・スルーしてください

Apr 29, 2010

uninogreen @kulala_

Apr 29, 2010

60

お題の例



61

ドロー系とペイント系による利用方法の違い

- ドロー系に適した使われ方
 - 素材の合成
 - 図解
- ペイント系に適した使われ方
 - テンプレート
 - ゲーム
 - 力作絵画

62

公開先とコミュニケーションによる違い

- Twitter上で絵を使ったコミュニケーション
- ユーザー数に大きく影響
 - バイラル効果
- コミュニケーションが絵を描くモチベーションになった

63

課題

- Twitter以外のWeb上の様々なコミュニケーションツールとの連携
 - 特にWillustatorで不足
- より直接的に絵を描く仕組み
 - WillustatorやTwitPaintのサイトを開くことなくブログやWikiの上で絵を描けるとよい
 - より溶け込む

64

Web環境に溶け込むインターフェース

- Webブラウザ上で直接編集
- 他の人の手軽な共有と再利用
- TwitterのようなWeb上のコミュニケーション手段とのスムーズな連携

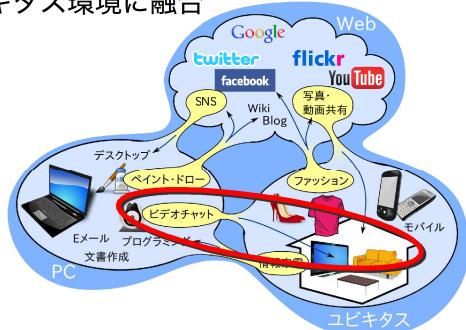


絵を使ったコミュニケーション派生による新しいコラボレーションを実現

65

ユビキタス環境に溶け込む

デスクトップアプリケーションをユビキタス環境に融合



66

ユビキタス環境

- ・様々な場所、状況
 - ・家：台所、リビング、寝室…
 - ・オフィス：大部屋、遠隔会議…
 - ・移動：徒歩、車内、電車、駅、買い物…

67

ユビキタス環境におけるUIの課題

- ・マウスやキーボードを使いにくい
 - ・机や椅子が無い
 - ・ユーザーがコンピュータやディスプレイから離れている
- ・ながら作業が多い
 - ・他のタスクをしながらコンピュータも利用
 - ・例：料理しながら、運転しながら



従来のPCやWebのUIのままでは使いにくい

68

ユビキタス環境におけるビデオチャットアプリ

- ・SkypeやiChat、Polycomなど
 - ・会議室のように机や椅子があり、ディスプレイの近くでのマウス・キーボード操作が前提
- ・ユビキタス環境では使いにくい
 - ・机や椅子が無いためマウスやキーボードで操作しにくい
 - ・動きまわって、ディスプレイから離れていることが多い

69

常時ビデオチャット

- ・常にビデオチャットし続け、切斷しない
- ・遠隔地の相手にいつでも気軽に話しかけられる
 - ・直接会話していないときの部屋の様子も伝わる
 - ・会話のきっかけが生まれやすい
- ・マウスやキーボード操作不要

70

生活空間における常時ビデオチャットの問題

- ・プライバシー
 - ・時間や状況によっては見られたくない
- ・プライバシーを守るために切斷すると常時ビデオチャットできない

71

なめらカーテンの提案

- ・カーテンメタファを用いたシンプルで柔軟なプライバシー制御により生活空間で常時ビデオチャットを実現



72

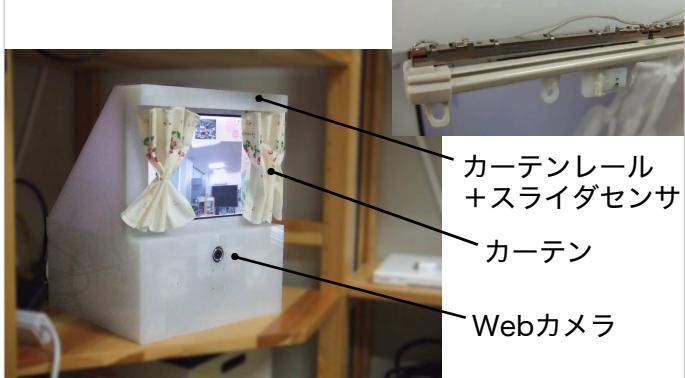
実世界のカーテン



- 部屋の外とのプライバシー制御
 - 外から見られたくないときは閉める
- 閉めても外の明るさは分かる
 - 完全に見えなくなるわけではない
- 多くの生活空間で使われている

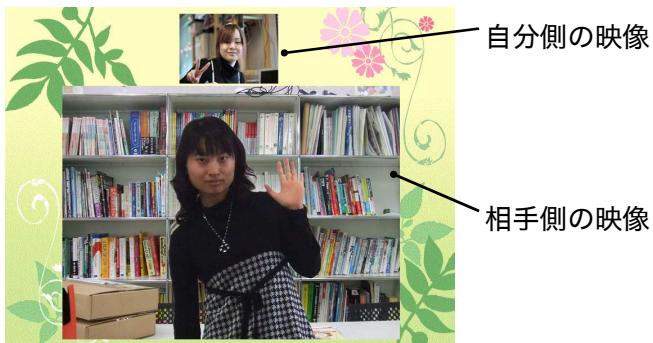
73

なめらカーテン端末



74

なめらカーテン端末の画面



75



カーテン越しに部屋の照明状態を知る



77

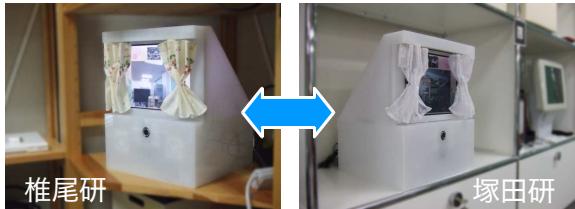
チャイム機能

- 話をしたいとき
玄関チャイムのように音を鳴らして人を呼ぶ
 - 相手側がカーテンを閉じていると、こちらの声が届かないため
- カーテンを素早く2回以上開閉すると
相手側の端末でチャイム音が鳴る

78

運用実験

- お茶大 椎尾研究室と塙田研究室間で利用
- 2009年4月～



79

主な用途

- 部屋に人がいるか確認
 - もし教員が部屋にいたら行く
 - 片方の部屋に人が集まっていたらそちらに移動
- ちょっとした質問
 - 特定の人の在室状況を聞く
 - 探し物について聞く
 - 電話をかけて聞くほどでもない些細な話題
- 挨拶

会話を始める敷居が下がり
会話のきっかけが増えた

80

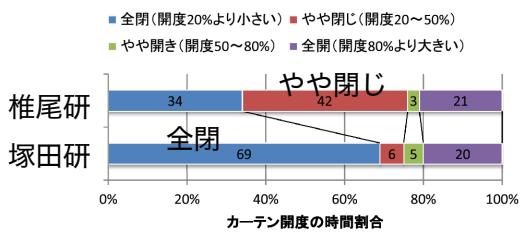
プライバシー制御の利用事例

- ソファーで仮眠する前
- 部屋で電話をする時
- にぎやかな時
 - 相手側に配慮
- 集中したい時
 - 音量を下げる
 - 話しかけられないようにする



81

カーテンの開閉状況



82

課題

- 実際の生活環境でのプライバシー制御の検証
 - 実験環境が大学の研究室のため
実際の生活環境に比べると
プライバシー関連の問題が起こりにくい
 - よりプライバシーに配慮したデザイン

83

ユビキタス環境に溶け込むインターフェース

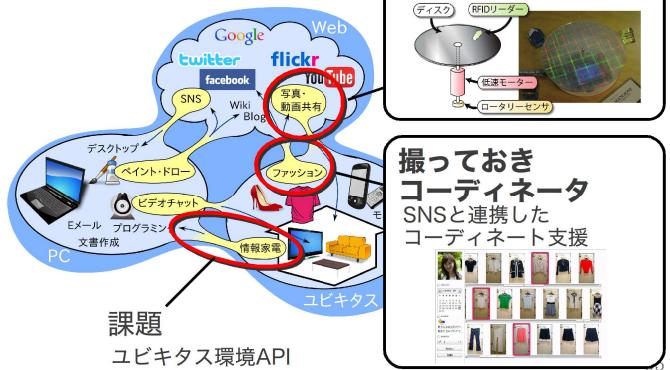
- 生活空間に馴染むメタファーの利用
- プライバシーに配慮
- マウスやキーボードを使わないシンプルなUI



日常空間での
常時遠隔コミュニケーションを実現

84

他の溶け込むインターフェース



関連研究・技術

- 実世界指向インターフェース
- ソフトウェアの連携技術

86

実世界指向インターフェース

- 現実世界の事物を利用して、
実世界における人間の活動を支援する
インターフェースの総称 [曽本, 1996]
- コンピュータと現実世界の連携を改善
- スクリーン (GUI) に限定されない

87

様々な実世界指向インターフェース

- 拡張現実 (AR)
 - 実世界の物や場所に情報を貼りつけて提示
- 情報アプライアンス
 - シンプルで単機能な情報機器 [Norman, 1999]
- 実世界GUI
 - あらゆる場所でGUIと同じような操作 [増井, 2000]
- タンジブルインターフェース
 - 情報に物理的実体を与え、直接触れて感知・操作 [石井, 2002]

88

実世界指向インターフェースと 溶け込むインターフェースの関係

- 実世界指向インターフェースも
溶け込むインターフェースの一種
- 実世界指向インターフェース
 - 実世界化によって
CUI, GUIの抱えていた問題を解決
 - CUI, GUIと比較される概念
- 溶け込むインターフェース
 - PCのCUI・GUIやWebを含み、それらを融合する
 - GUIと実世界の隔たりを無くそうとする

89

ソフトウェアの連携技術

- 溶け込むインターフェースでは
アプリケーション同士の組み合わせや
スムーズな連携が重要
- アプリケーションやソフトウェアを
連携する技術
 - アプリケーション間連携
 - ソフトウェア開発におけるモジュール機構
 - 非アプリケーション指向のアーキテクチャ

90

アプリケーション間連携

- Unixのパイプ
- Androidのインテント
 - ・例：撮影機能は他のアプリカメラに任せる
- Webインテント
 - ・Webアプリケーション間連携

91

ソフトウェア開発におけるモジュール機構

- コード（部品）の組み合わせについて古くから検討
- オブジェクト指向プログラミング
 - ・部品の独立性を高めて再利用
- Mixin, Traits, アスペクト指向
 - ・より柔軟なクラス・メソッドの組み合わせ
- サービス指向アーキテクチャ
 - ・より大きな単位（業務処理単位）で機能を構成し素早く組み合わせを変更

92

非アプリケーション指向

- 溶け込むインターフェースではアプリケーションを意識させないのが理想
- 「アプリケーション」という概念が希薄なシステムやインターフェース
 - ・Squeak：オブジェクトの組み合わせ
 - ・HyperCard：カードとハイパーテキスト
 - ・超漢字：ハイパーテキスト
 - ・Live Tiles（Windows Phone 7）やデスクトップウィジェット：
小型で常駐し素早く機能や情報にアクセス

93

考察と展望

- 提案コンセプトの検証
- 課題
- ユビキタスに溶け込むインターフェースの開発手法
- 将来展望

94

提案コンセプトの検証

- 平易性、親和性、流動性の高いUIの実現
- ・新しいコンピュータの活用方法を生み出す

95

平易性

- ソーシャル顔アイコン
 - ・Webブラウザを開くことなく、複数のサイトを横断して素早く発言を一覧
- Williustrator/TwitPaint
 - ・Web上で素早く直接的に絵を編集
- ・なめらカーテン
 - ・離れた部屋にいる人とすぐに話せる
 - ・シンプルな操作でプライバシー制御

96

親和性

- ソーシャル顔アイコン
 - アイコン型UIで、デスクトップ上にも並べやすい
 - 従来のアイコンと同様の操作方法
- Willustrator/TwitPaint
 - Webブラウザの中だけで絵を描ける
 - URLの受け渡しによって描いた絵を共有
- なめらカーテン
 - カーテンにより生活空間に置いても違和感がない
 - 外から視線を遮るというカーテンと同様の概念モデル

97

流動性

- ソーシャル顔アイコン
 - タイムラインに情報が埋もれず、発見性が高まる
- Willustrator/TwitPaint
 - 絵を用いたコミュニケーションが活性化
- なめらカーテン
 - 部屋同士のコミュニケーションが活性化

98

溶け込むインターフェースの課題

- 開発作業が複雑になる
 - システムが複雑になりがち
 - 環境によって開発に使用する言語やツールが異なる
- ユビキタス環境に溶け込みにくい
 - 多様な環境に馴染ませるの難しい
 - 適切なメタファがあるとは限らない



ユビキタス環境に溶け込む インターフェースの開発手法

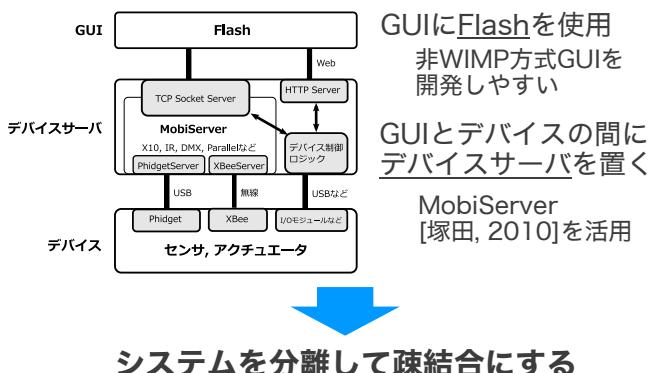
99

ユビキタス環境に溶け込む インターフェースの開発手法

- GUIとデバイスを連携したシステム開発経験を元にノウハウを貯めた
 - なめらカーテン, IODiskなど10個のシステム
- 複数人での開発を効率的に進める
- システムを分離して「疎結合」にする

100

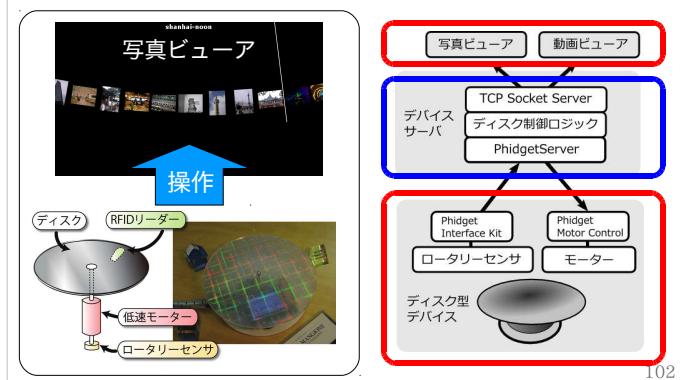
基本的な実装方法



101

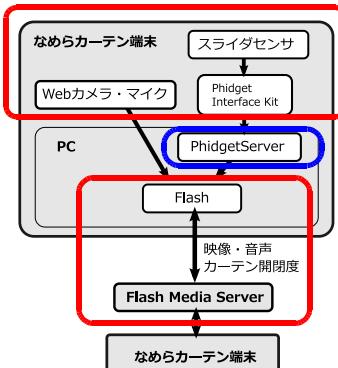
開発事例：IODisk

ディスク型デバイスで写真や動画を閲覧



102

開発事例：なめらカーテン



103

GUI-デバイスを連携した開発手法の課題

- GUI-デバイス間の通信が複雑になる場合がある
- PCの利用を前提としておりさらなる小型化、低コスト化が難しい

104

将来指針

- ユビキタス環境API
- 捨てる発想

105

ユビキタス環境API

- API (Application Programming Interface)
 - ハードウェアやソフトウェアを第三者でも利用可能にするライブラリなど
 - プログラミングしやすくする
- Web APIによるマッシュアップが盛ん
 - 様々なWeb APIを組み合わせて新しいWebアプリケーションを作成
- ユビキタス環境APIが今後必要
 - ユビキタス環境マッシュアップ
 - モバイル機器や情報家電に記録した情報、各種センサ
 - あらゆる物や情報にAPIを用意

106

捨てる発想

- 従来：増やす発想 → 物が溢れる
 - 便利な機能やアプリケーション、ガジェットを作る
- それを捨てるにはどうしたら良いか？を考える
 - よりシンプル/ミニマルになる方法を考える
 - 本当にやりたいことは何かを考える
 - PCのドローソールを捨てるには?
→ ブログ用に簡単な図を描ければよい
 - 内線電話を捨てるには?
→ 頻繁に電話しあう部屋と常時ビデオチャットすればよい
 - 世の中をシンプルにする

107

まとめ

- PC, Web, ユビキタスを融合した新しいコンピュータ活用
- 操作の複雑化、環境との非調和、情報の非流動
- 溶け込むインターフェースの提案
 - アプリケーションを異なる環境に馴染ませる
 - 平易性、親和性、流動性を高める
- PC, Web, ユビキタスにそれぞれ溶け込むインターフェースの提案
 - ソーシャル顔アイコン、Willustrator/TwitPaint、なめらカーテン

108

