

産学共同研究

モバイル端末の フィジカルインターフェイスについての研究

IAMAS

- 情報科学芸術大学院大学
- 岐阜県立国際情報科学芸術アカデミー
岐阜県大垣市領家町 3-95
<http://www.iamas.ac.jp/>

小林 茂
鈴木 宣也
赤羽 亨
蛭田 直

TOSHIBA

株式会社 東芝 デザインセンター
東京都港区芝浦 1-1-1
http://www.toshiba.co.jp/design/pr/index_j.html

米山 貴久
横内 恭人
布目 忠嗣

共同研究について

IAMAS は、科学と芸術の融合による新しい文化を発信する教育機関として1996年に設立され、メディアアートの分野で国内外から高く評価されてきました。最近では、メディアアートの産業への応用としてインタラクティブ広告が目立され、多くの卒業生が活躍しております。私たちは、もう1つの重要な応用分野としてフィジカルなインタラクションデザインがあると考えています。ユビキタスインタラクション研究領域は、2つのプロジェクトを内包する形で2008年にスタートしました。その直後に東芝デザインセンターとの情報交換会などを経て、共同研究という形でモバイル端末における新しいフィジカルインターフェイスというテーマに取り組むこととなりました。

近年、情報機器におけるインタラクションデザインは商品性を高めるための要素として重要な役割を担っています。また、マルチタッチやジェスチャーなどの従来にない入力手段などが数多く提案され、iPhone の例にみられるように新しい商品価値を生むことが認知されるようになりました。本研究は、東芝のモバイル端末を想定し、従来機器にはないフィジカルな入出力を元にユーザーエクスペリエンスにまで踏み込んだ新しいUIの研究を行い、その成果をプロトタイプとともに提案するという方針で行いました。(IAMAS 小林)

テーマについて

最近、画面をなぞって写真画像をめくる携帯電話や、手に持って振ることで操作するゲーム機などの所謂「フィジカルコンピューティング」が注目されています。

一方、このような新しいインターフェイスの開発に当たっては、従来、動作や効果に対する有効な確認方法がないため、量産試作品ができて初めて当初イメージしていた操作感とのギャップに気づくこともあります。

もっと早い段階でアイデアの良し悪しを確かめられないか…。そこで目をつけたのが「ハードウェアスケッチング」と「プロトタイピング」です。ハードウェアスケッチングは、デザイナー自らが作成し、実際に動作するラフなモックアップです。このノウハウを得るためにIAMASの先生方にワークショップを開いていただき、私たちも作品制作を行いました。プロトタイピングは、いくつかの検討後に作成する、より完成度の高いもので、今回の産学共同研究の成果物としてIAMASの先生方に提案していただきました。

テーマは「モバイル端末のフィジカルインターフェイス」です。モバイル環境という悪い条件で生きてくるインターフェイスがあるのではないかと。それはマウスやキーボード、タッチパネルなどの既存のデバイスでは答えが出せない、フィジカルなものではないかと考えたのです。(東芝 米山)

アイデアスケッチ

Group A: Touch

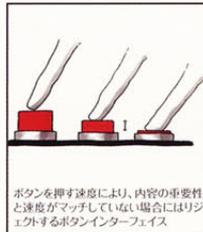


タイムライン

- 2008 06.12 IAMAS 訪問
- 07.11 プレゼン+情報交換会
- 09.05 東芝にて第1回ワークショップ
- 10.31 東芝にて第2回ワークショップ
- 11.01 共同研究開始
- 11.19 アイデアスケッチ
- 11.21 フィードバック1
- 11.28 ハードウェアスケッチ
- ・裏タッチ
 - ・虫眼鏡
 - ・非接触
 - ・半押し
- 12.08 フィードバック2
- 2009 01.26 プロトタイプ制作
- ・裏タッチ
 - ・ReViewer
 - ・半押し
 - ・虫眼鏡
 - ・Roll'n'Roll
- 01.29 フィードバック3
- 02.13 最終成果デモ&ディスカッション
- ・裏タッチランチャー
 - ・裏タッチ仮想デスクトップ
 - ・ReViewer
 - ・虫眼鏡
 - ・新聞ブラウザ
- 03.02 共同研究まとめ



Group B: Haptic

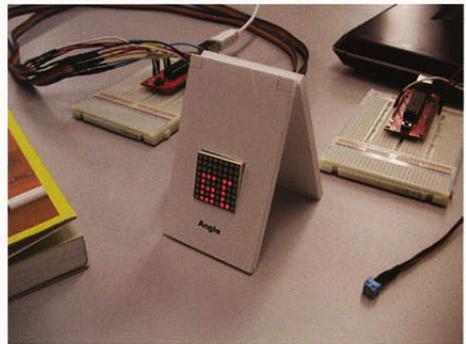


ワークショップ

IAMASにおけるインタラクションデザインの教育では、ワークショップ形式でフィジカルコンピューティングを学ぶということを重視しています。フィジカルコンピューティングは、ニューヨーク大学のITP(Interactive Telecommunications Program)でインタラクションデザインを教えるためのメソッドとして考案されたものです。

このメソッドでは、コンピュータを単に便利な道具として活用するのではなく、電子工作やプログラミングを通じて原理原則に立ち戻ります。そこから、マウスとキーボードだけではない、人間とコンピュータのフィジカル(身体的・物理的)な関係性をとらえ直すことが大きなテーマです。

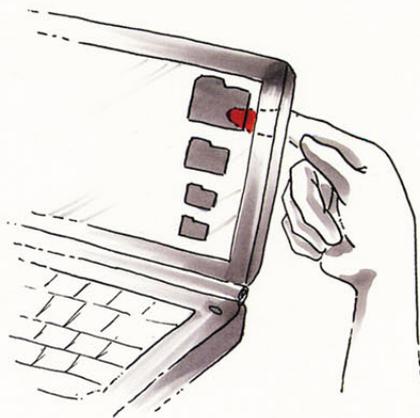
IAMASではこのメソッドを拡張し、GainerやFunnelといった独自に開発したツールキットを活用しています。これにより、デザインやアートがバックグラウンドで電子回路やプログラミングの知識がない学生でも比較的短期間でスキルを身につけられるようにしています。今回は、共同研究と平行した活動として東芝デザインセンターのデザイナー十数名を対象としたワークショップを開催し、このメソッドを体験していただくと共に、企業におけるデザインの現場からのフィードバックをいただきました。(IAMAS 小林)



Group C: Predict



裏タッチランチャー



Title: Pick 4 Operate	
Type: PC	Details: 画面上のコントローラオブジェクトをフィジカルコントローラでピックアップし、直感的にコントロール出来る
Elemental technology: タッチパネル(マルチタッチ対応)ワイヤレスフィジカルコントローラ	
Age group: all	Extended family: スライダー型、複合型など、特定の人しか操作できないKeyデバイス・オブジェクトを置くと目が行き切りかわる。
Value: マウスではやりにくいダイヤル型目が行きやすくなる	





概要

スライダーの上下という直感的で単純な操作によって、登録したアプリケーションの中から、目的のものを迅速に起動することができます。

モバイル端末での使用を考慮し、画面を覆い隠すことなく本体を持ちながらの操作を可能にするため、画面の裏側にスライダー 2本を配置しました。シンプルな操作を実現するため、必要な時だけランチャーを呼び出して表示し、使用後は自動的に画面上から消える様になっています。

操作方法

左側のスライダーを軽く押し込むと画面上にランチャーが表示され、スライダーで操作できるようになります。左手の操作で画像処理や書類作成といったアプリケーションのグループを切り替え、右手の操作でそれぞれのグループ内のアプリケーションを選択します。アプリケーションを選択した状態で左右両方のスライダーを押し込むことによって、選択されたアプリケーションを起動することができます。

コンテンツの展開

ここで実現しているのは、ランチャーというシンプルな機能のみですが、「裏タッチ仮想デスクトップ」の様にその他の機能と組み合わせることも可能です。また、既存の入力機器と組み合わせ、新たなインタラクションへと発展させていくことも想定しています。たとえば、タッチディスプレイを併用し、画面の表と裏の両面からデータ操作できるなど、これまでにないインタラクションを実現させることなどが考えられます。

ランチャー画面



仕様

開発環境：Flash CS4

機材： コレガ 14.1inch ワイドサブ液晶モニタ

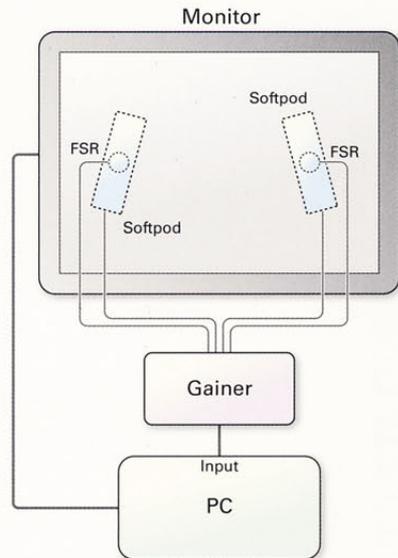
センサ： SoftPot 50mm

Interlink FSR #406

I/O： Gainer I/O

外装： ABS 削り出し (Roland DG MDX-500)
3D プリンタ (Dimension 768SST)

システム図



裏タッチ仮想デスクトップ



Title:

Pick 4 Operate

Type:

PC

Elemental technology:

タッチパネル(マルチタッチ対応)ワイヤレス
フィジカルコントローラ

Age group:

all

Value:

マウスではやりにくいダイヤル型UIが操
作しやすくなる

Details:

画面上のコントローラオブジェクトをフィジ
カルコントローラでピックアップし、直感的
にコントロール出来る

Extended family:

スライダー型、複合型など、特定の人が操
作できない、Keyデバイス・オブジェクトを置
くと目が見えかわる。





概要

画面の裏側に配置したスライダーにより、簡単にタスクの内容に応じて仮想デスクトップの切り替え、タスクに応じたアプリケーションの起動や切り替えが行えます。また、スライダーはメニューが表示されていない状態においてはスクロールなどの汎用的な操作に利用できます。通常のタッチパネルと異なり、画面を指が覆ってしまうことがないため、大量の写真をブラウズする場合にも快適に操作できます。

操作方法

2本のスライダーのいずれかを軽く押し込むと画面上にメニューが表示され、スライダーで選択操作できるようになります。左側で仮想デスクトップを選択すると、home や work といったシーンに合わせて切り替わります。右側ではアプリケーションの起動と切り替えを行います。メニューが表示されていないときには、スライダーはウェブブラウザなどでスクロール操作に利用できます。

コンテンツの展開

裏タッチと通常のタッチパネルは排他的な関係ではなく、マルチタッチによるジェスチャーと組み合わせることで、さらに発展したインタラクションも実現できます。例えば、大量の写真をブラウズしながらアイデアを練る場合、裏タッチにより画面を指で塞ぐことなく快適にスクロールしながらブラウズできます。ここで注目したい写真がでてきたら、マルチタッチによるジェスチャーで拡大したりクリッピングしたり、というように両面を活用した操作が可能です。

仮想デスクトップ画面



仕様

開発環境 : Flex Builder 3 × AIR 1.5

機材 : Hanwha Japan MIMO UM-730 7inch

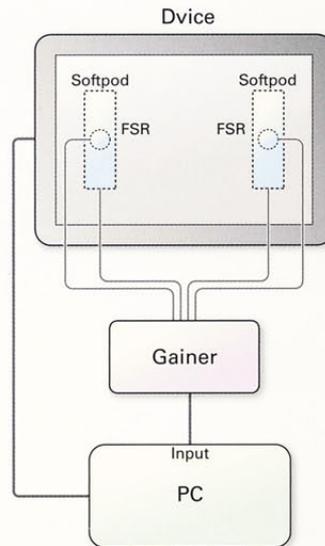
センサ : SoftPot 50mm

Interlink FSR #400

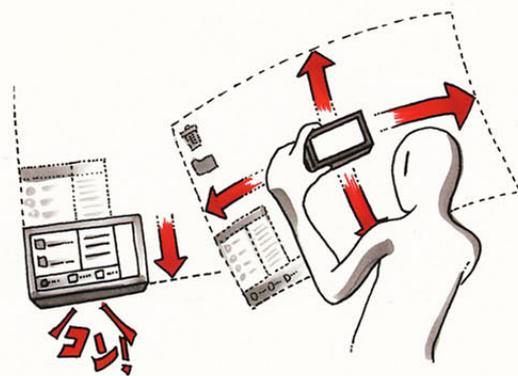
I/O : Gainer I/O

外装 : ABS 削り出し (Roland DG MDX-500)
3D プリンタ (Dimension 768SST)

システム図



虫眼鏡



Title:

Mobile physical information

Type:

Mobile

Elemental technology:

加速度センサ/ジャイロセンサ

Age group:

all

Value:

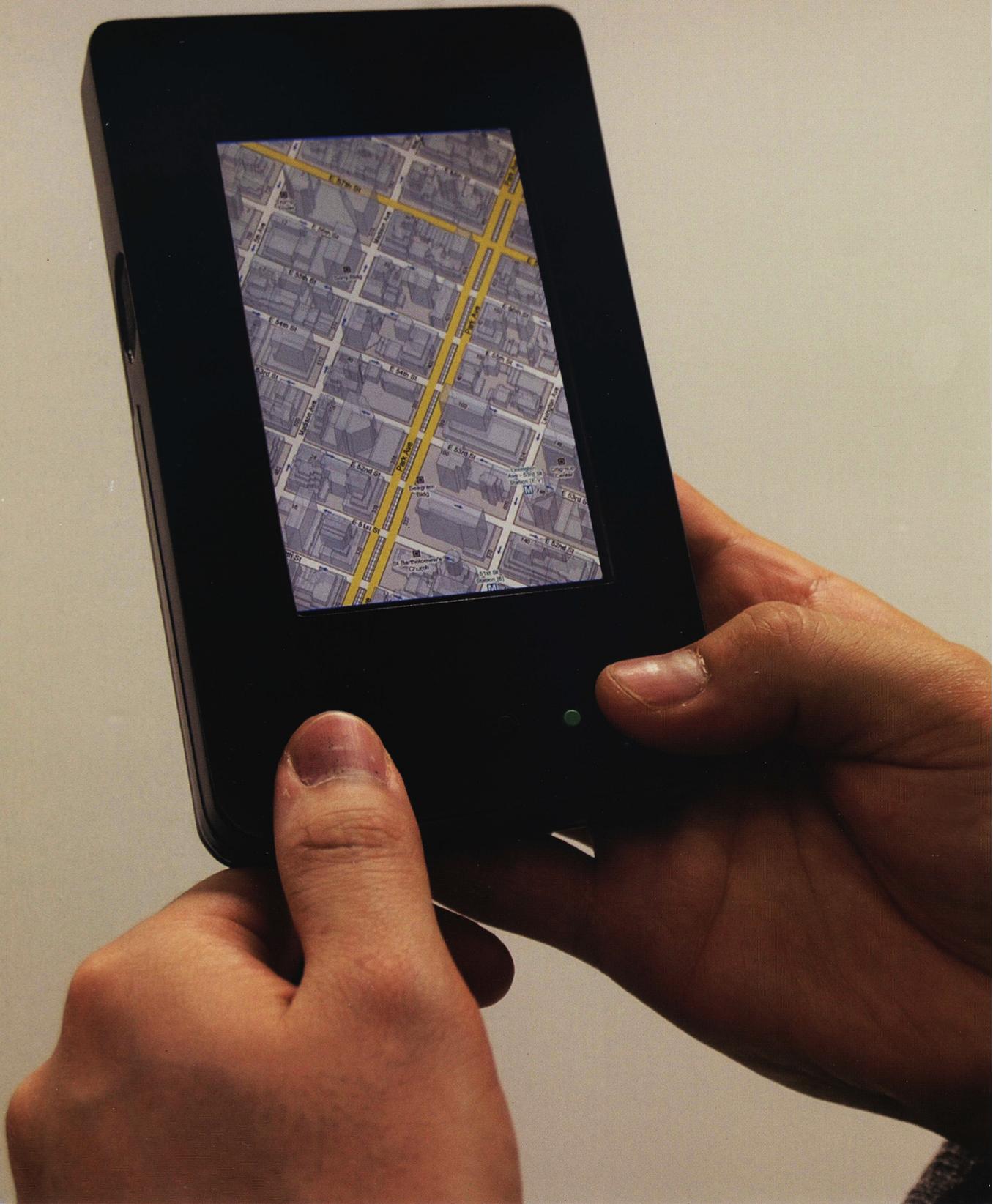
小さな画面でも大解像度のスクリーンの様な操作が可能

Details:

上下左右に画面を動かすことによってそれぞれに対応した画面を選択できる。

Extended family:

携帯電話の仮想デスクトップ





概要

ディスプレイの大きさが限られたモバイル端末で、画面サイズを超えた大きなコンテンツを閲覧することを想定しています。空間の中にある仮想のコンテンツを、あたかも虫眼鏡をかざして閲覧するように、端末の位置する場所に応じて表示する装置です。ジャイロセンサによって大まかな位置を判断して表示します。また、感圧センサを四方に配置し、細かな位置合わせ操作を支援する「トントンインターフェイス」「ギュッとインターフェイス」も設けました。

操作方法

ボタンの何れかを押しながら端末を2次的に上下左右に動かす(振る)と、動かした位置に対応したコンテンツをリニアに表示します。トントンインターフェイスは、指でタップすると少し移動し、ダブルタップすると大きく移動します。ギュッとインターフェイスは、センサ部分を押し圧力により移動速度を細かくコントロールできます。これらは同時に使用することができるため、左右の圧力加減による微妙な調整や、斜め移動なども可能です。

コンテンツの展開

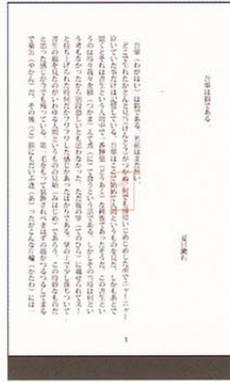
今回のプロトタイプでは3種類のコンテンツを体験することができます。地図の閲覧では素早く確認することができ、電子ブックではページ間のつながりを読みやすくします。ギュッとインターフェイスはバラバラと本をめくるような動作にも適しています。フォトブラウザはたくさんある写真を一望ことができ、写真の選択や閲覧に最適です。その他の展開として、新聞の閲覧、パノラマ画像の閲覧など、これまでのモバイル端末で不得意としていたコンテンツの表示に対応することが可能です。

コンテンツ例

地図ビューワー



電子ブックビューワー (左:スクロール、右:パラパラ)



フォトビューワー



仕様

開発環境: Processing 1.0.1

機材: CENTURY プラスワン 4.3 inch

センサ: ジャイロ IDG300

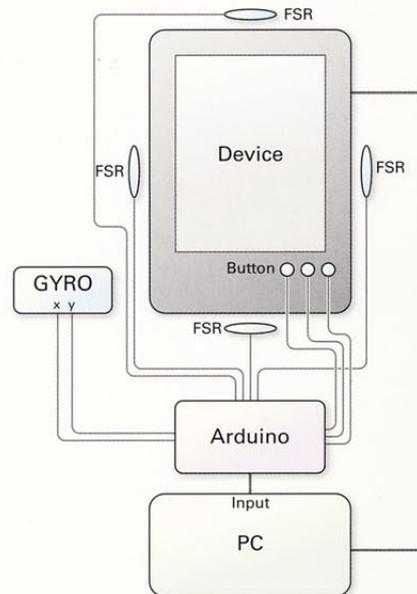
Interlink FSR #400

タクトスイッチ

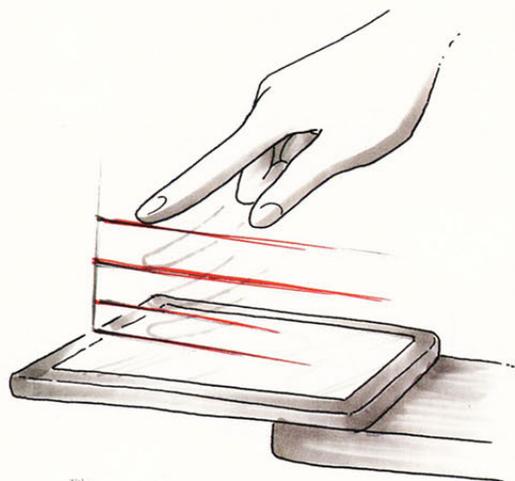
I/O: Arduino Diecimila

外装: 3D プリンタ (Dimension 768SST)

システム図



ReViewer



Title:

Depth Mobile

Type:

mobile

Elemental technology:

静電センサ/距離センサ

Age group:

all

Value:

これまでのマシンとの界面を拡張し、よりユーザーの動作...

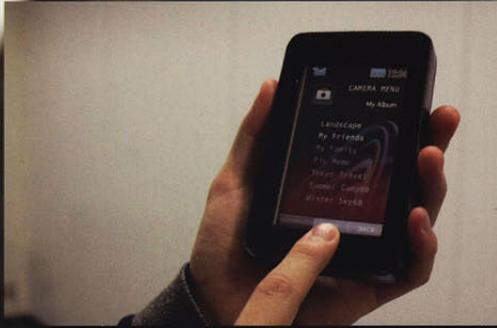
Details:

タッチセンサ(ディスプレイ)上での操作の可能性を広げ空中での動作を入力として使用

Extended family:

タッチパネルのちょっと上を使ってカーソルを動かす





概要

最近のモバイル端末では、多機能化に伴ってメニューの階層が深くなりすぎる傾向にあります。ReViewerでは、デバイス背面に感圧センサを装備することで、メニューの操作をスムーズに行えます。圧力に応じて選択しているメニューの階層から三段階まで振り返って表示することができます。圧力をゆるめるにつれて、振り返りを始めた階層に段階的にもどりますが、振り返りをやっている時に任意の階層で固定することもできるため、枝分かれしたメニューの選択もスムーズに行えます。

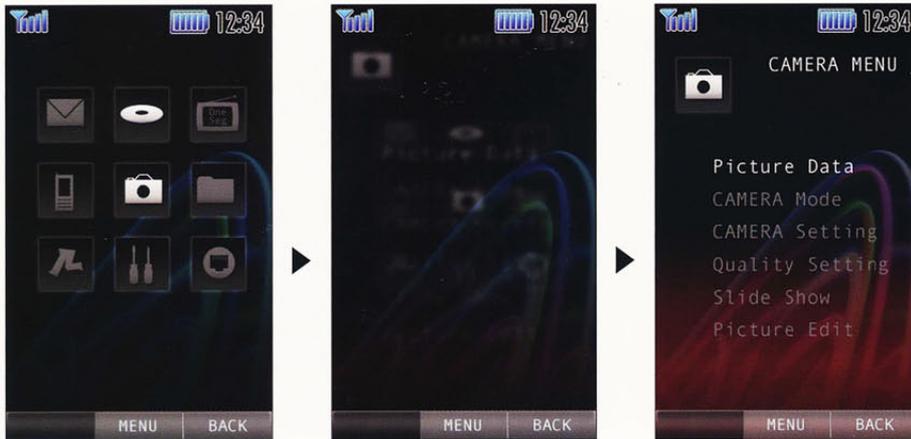
操作方法

感圧センサに圧力をかけると、振り返りのインタラクショ
ンが始まります。圧力のかけ具合により、三段階でメニュー
階層を振り返ることができます。振り返り中は圧力の強弱
により階層を行き来することができ、圧力をゆるめるとも
との階層まで戻ります。振り返り中に任意の階層を選ぶ時
は、画面を一度タッチすることでその時点の階層で固定さ
れ、通常の操作に戻ることができます。

コンテンツの展開

メニュー階層振り返りの他、モバイル PC でのフルブラウザ
におけるウェブ閲覧での振り返りにも応用出来ます。また、
感圧センサとタッチパネルの併用により、タッチパネルの
X軸とY軸に加えてZ軸を用いたさまざまな操作（ラン
チャ、選曲、ボリューム調整など）への応用が考えられます。

レイヤーの移り変わり



仕様

開発環境：Flash CS3

機材： Century ブラスワン 4.3inch

センサ： 抵抗膜式タッチパネル

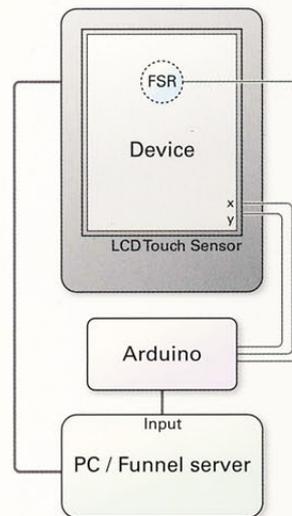
Interlink FSR #402

I/O： Arduino Nano

外装： 3D プリンタ (Dimension 768SST)

アクチュエータ： ALPS フォースリアクタ

システム図





この冊子はIAMASと株式会社東芝デザインセンターが共同研究を行い、フィジカルインターフェイスのプロトタイプを行った記録誌です。各ファイルにはそれぞれのアイデアをプロトタイプまで制作した内容を記録しています。

This book is a record of the collaborative research and physical interface prototyping conducted by IAMAS and Toshiba Design Center. The ideas of both organizations, created to the point of a prototype, are documented in each file.

形態 A4ファイル型
 サイズ 210mm×297mm
 コンテンツ モバイル端末のフィジカルインターフェイスについての研究
 裏タッチランチャー
 裏タッチ仮想デスクトップ
 虫眼鏡
 ReViewer

Form A4 File
 Size 210mm×297mm
 Contents Research about physical interface of mobile device,
 Reverse side touch launcher,
 Reverse side virtual desktop,
 Magnifying glass,
 ReViewer

これまでIAMASで発行されたカタログ類をIAMAS BOOKSとして再編成し、電子書籍化しました。
Catalogues previously published at IAMAS have been reorganized into IAMAS BOOKS and turned into digital books.

使用方法 | How to use

PCで閲覧 | Via PC

①目次の使い方

- ・ Adobe Readerの場合
「しおり」機能を使って目次としてご利用いただけます。
- ・ Apple プレビューの場合
「サイドバー」を目次としてご利用いただけます。

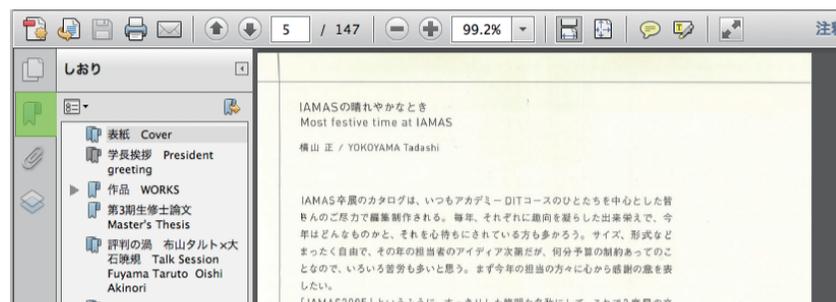
How to use table of contents

- For Adobe Reader

Access as table of contents using the “guidebook” function.

- For Apple Preview

Access the “sidebar” as the table of contents.



②検索機能で該当するキーワードや名前などを見つけることができます。

- ・ Adobe Readerの場合
「編集>簡易検索」もしくはコマンド+F
- ・ Apple プレビューの場合
検索窓に入力してください。

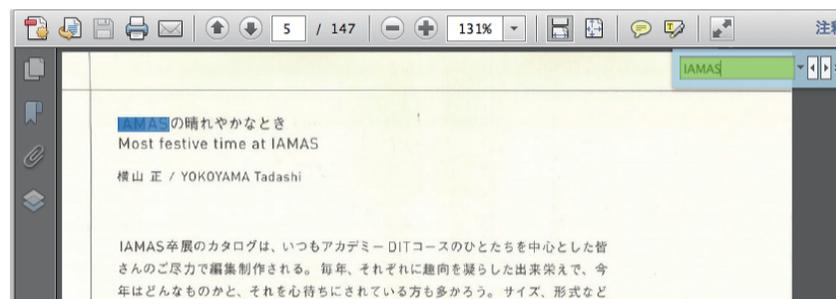
Keywords or names can be found using the search function.

- For Adobe Reader

Edit → Simple Search OR Command + F

- For Apple Preview

Type into the search window.



iPadで閲覧 | Via iPad

※iBooksでのご利用を推奨しています。

※Use via iBooks is recommended.

①目次の使い方

- ・ メニューのリスト表示から目次をご利用いただけます。

How to use table of contents

- Access from the list display in the menu.



②検索機能で該当するキーワードや名前などを見つけることができます。

- ・ メニューの検索アイコンから検索いただけます。

Keywords or names can be found using the search function.

- Search from the search icon in the menu.



Android端末で閲覧 | For Android

※閲覧する端末、アプリケーションによっては目次機能が正しく動作しない場合がありますのでご了承ください。

※Please be aware that depending upon the terminal/application used, there are times when the table of contents function will not work correctly.

IAMAS BOOKS

モバイル端末のフィジカルインターフェイス
Physical Interface of Mobile Device

発行日
Issue 2012年1月再編
January, 2012

編集
Editor 鈴木光
SUZUKI Hikaru

撮影
Photography 萩原健一
HAGIHARA Kenichi

制作協力
Special Thanks 河村陽介
KAWAMURA Yosuke

監修
Supervisor 前田真二郎 瀬川晃
MAEDA Shinjiro SEGAWA Akira

発行
Publisher IAMAS 情報科学芸術大学院大学
IAMAS Institute of Advanced Media Arts and Sciences

IAMAS
503-0014
岐阜県大垣市領家町3-95

3-95 Ruoke-cho, Ogaki
Gifu 503-0014, Japan

www.iamas.ac.jp

CopyRight IAMAS 2011