

## ● 研究室紹介



### 電気通信大学 大学院情報システム学研究科

#### ● 小池研究室

小池英樹

#### 1. はじめに

電気通信大学大学院情報システム学研究科は、学部を持たない独立研究科です。そのため、学生は電気通信大学からが半分、外部からが半分、また理系のみならず文系出身の学生も多く在籍します。研究科設立当初より社会人再教育を重要な目標として掲げ、これまで多くの社会人学生を受け入れ、修士および博士を輩出してきました。

小池研究室は、この情報システム学研究科の情報メディアシステム学専攻対話型システム学講座にあり、Human Computer Interaction に関する研究を行っています。研究テーマとしては大きく分けて二つあり、一つは Vision-based HCI、もう一つは Usable Security です。これらについて簡単に紹介します。

#### 2. Vision-based HCI

コンピュータの小型化、分散化、不可視化や、一方で表示デバイスの大型化、小型化が進む中で、従来のマウスやキーボードに代わる入力技術、および、従来のディスプレイに代わる出力技術が求められています。こうした中、我々は入力技術としてはコンピュータビジョンを一つのキーテクノロジーと考え、ジェスチャ認識や視線認識を利用した様々なシステムを構築してきました。また、出力技術としてはテーブル型ディスプレイや壁型ディスプレイなど、いわゆるインタラクティブ・サーフェスにいち早く着目し、研究を行って来ました。特に、近年は液晶ディスプレイ (LCD) の偏光性に焦点をあて、これを利用したインタラクティブ・サーフェスを開発しています。

##### ● 透明マーカ

図 1 は我々が開発した透明な 2 次元マーカです。こ

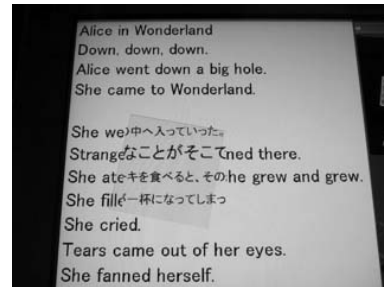


図 1 透明マーカ

れを LCD 上に置くと、人間には背景の LCD 映像のみが見えますが、テーブル上方に設置された偏光フィルタ付きカメラには白黒の 2 次元マーカとして認識されます。この結果、マーカ部分には背景映像と異なる情報を表示し、マーカを移動させることでその表示領域を直感的に変更することが可能となります。

##### ● PACPAC

高速なジェスチャ認識を利用したシューティング・ゲーム PACPAC も開発しました。Apple の iPad や Microsoft の Surface に代表される普通のインタラクティブ・サーフェスは接触しなければインタラクションが行えませんが、我々のシステムでは空中でのジェスチャを認識するため、画面に非接触でも操作が行えます。またジェスチャ認識のアルゴリズムを工夫することで、高速なジェスチャ認識かつ、多人数でのインタラクションが可能となりました。なお、本システムは Singapore Science Museum に常設展示されています。

##### ● Photoelastic Touch

図 2 は透明弾性体を LCD 上に置くことで実現した 2.5 次元タッチパネル PhotoelasticTouch です。透明弾性体に圧力変形を加えると、そこを通過する LCD 映像の偏光



図2 PhotoelasticTouch \*口絵にカラー版掲載

状態が変化します(光弾性効果)。これを上方の偏光フィルタ付きカメラで撮影すると、変形した部分が白く光り、また押した圧力に応じてこの白い部分の面積が変化します。この現象を利用すると、簡単に圧力検知可能なマルチタッチディスプレイが実現できます。さらに重要なことは、この透明弾性体は立体的に整形が可能なので、簡単に立体的タッチパネルが実現できることです。本システムは SIGGRAPH 2009 や Laval Virtual 2010 で発表されました。

### 3. Usable Security

情報セキュリティを向上させるといって、暗号の強化などが想像されます。しかし、実際にはセキュリティシステムを使用するのは人間であり、いかに人間に使いやすいセキュリティシステムを作るの方が重要だと我々は考えています。我々はこれまでに以下のようなシステムを研究・開発して来ました。

#### ・見えログ

一般に計算機ログは膨大なテキストの羅列で、この中から異常を発見するのは至難の技です。これに対し、我々は情報視覚化を利用してログの中から異常部分を

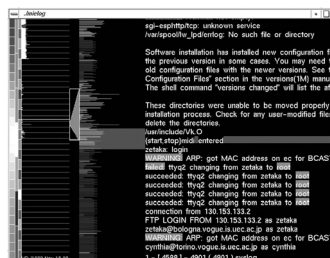


図3 見えログ \*口絵にカラー版掲載

#### ・IP Matrix

ウィルスやワームなどインターネットを介した外部からの攻撃は、一般に不正侵入検知システム (IDS) で行われます。しかし誤検知が多く本当の攻撃を見分けるのは大変困難です。これに対し我々は攻撃の時間情報と空間情報を視覚化することで、本当の攻撃のみを認識するシステムを開発しました。

#### ・あわせ絵

現在、個人認証といえばパスワード方式が一般的ですが、短いパスワードは破られやすく、長いパスワードは覚えにくいというジレンマがあります。これに対し我々は、自分の撮影した画像を選択するという画像認証シス



図4 あわせ絵

テム「あわせ絵」(図4)を開発しました。この認証方式はパスワードを覚える必要がなく、提示された写真を見て思い出せばいいので記憶負荷が低くなります。また、ユーザーの行為に基づいた記憶(エピソード記憶)を利用するので、忘れにくいという特徴があります。

### 4. Digital Sports

この他に、最近ではスポーツへの情報技術の応用を進めています。ニンテンドーWiiの爆発的なヒットは仮想的ゲームの世界に、「体を動かす」という概念を導入したことにあります。しかしゲームはあくまでも仮想世界内のものでした。我々はこれをさらに進めて、実際のスポーツを、各種小型デバイス技術、コンピュータビジョン技術、さらには情報視覚化技術により拡張することを行っています。例えば、同じ電気通信大学児玉研究室と共同で開発した「跳ね星」は各種センサの埋め込まれたボールを高速追跡し、球技場に拡張表示を行うシステムで、SIGGRAPH 2008 や Laval Virtual 2008 で発表しました。

### 5. おわりに

本研究室では、既存の技術にとらわれない自由で奇抜なアイデアを重視し、またそれを工学的にきちんと実装する技術を重視しています。そして、研究成果は国内はもちろん、国際学会で発表してこそ研究者としての責任が果たせると考え、積極的に海外発表を行っています。こうした考え方に同感して頂ける方に、是非研究室メンバーになってほしいと思っています。

#### 【連絡先】

電気通信大学 大学院情報システム学研究所  
教授 小池英樹  
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1  
E-mail: koike@is.uec.ac.jp  
URL: <http://www.vogue.is.uec.ac.jp/>