

UIST2006 参加報告

(財)電力中央研究所 堤 富士雄

概要

UIST2006(第19回ユーザインタフェースソフトウェアおよび技術に関するシンポジウム)は、ACM SIGCHI(コンピュータヒューマンインタラクション研究会)とSIGGRAPH(コンピュータグラフィックス研究会)が共催する、ユーザインタフェースに関する国際会議である。ユーザインタフェース研究の最も代表的な国際会議には、CHI(カイと呼ばれる)と、このUIST(ウイストと呼ばれる)の二つがあり、いずれも最先端の研究結果が発表される。CHIが入念な評価結果を含む学術論文に近い研究成果を多く扱うのに対し、UISTは新規性やシステムとしての将来性に重きを置いている点が異なる。今年のUISTは、スイスの保養地モントルーで、2006/10/15から18までの4日間開催された。

今年のUISTは、参加者数220名であり、登壇発表40件(フルペーパー29件、テクニカルノート11件)、デモ43件、ポスター20件の発表があった。なお登壇発表論文の採択率は23%と厳しい。UISTは伝統的にシングルセッションであり、ほとんどの参加者が一つの会場に朝から夕方まで詰めて、密度の濃い会議を行う(さすがにバンケット明けの最終日午前は減ったが)。招待講演は、前年のチューリング賞受賞者であるコペンハーゲン大学Peter Naur博士による「計算機VS人間の思考」と題する講演と、スイスIDIAP研究所のJ. R. Millan氏による「脳-コンピュータインタラクション」と題する講演の2件だった。

テクニカルセッション

テクニカルセッションから、報告者が興味を持った発表を取り上げ概説する。

The Design and Evaluation of Selection Techniques for 3D Volumetric Displays(トロント大学Tovi Grossmanら) 高速回転する液晶ディスプレイで立体表現できるデバイスが開発されている。この発表は、このデバイス用の選択技術の評価であった。高速回転していてガラスのドームで覆われているので、当然さわれない。そのためレーザポイントのようなデバイスで操作するのだが、立体情報の中からターゲットを選択するのは、奥行きや隠れがあるので、実はあまり簡単ではない。「串



刺しにした後で広げる」など複数の方法を評価して、結局、串刺しにした後で、前から順番に選択する、という方法が一番楽だとわかった。

ModelCraft: Capturing Freehand Annotations and Edits on Physical 3D Models, Hyun Young Song(メリーランド大 Francois Guimbretiereら) 紙工作で作ったプロトタイプにペンで書き込むと、それをコンピュータ内の3Dモデルに反映して、立体物を編集(切り貼りなど)できるというシステムの提案である。紙とペンに仕掛けがある。紙には微小なマーカーが印刷されていて、ペンに仕込まれたカメラでそれを認識し、どこに書き込んだかがわかるようになっている。またペンで手描きされた曲線は、コンピュータが自動的に清書して綺麗な直線や曲線に変えてくれる。部品製作や、建築モデルなどを、手で触れる紙工作模型と3Dモデルとで相互に確かめ、編集できる。デザイナーに好評であった。ただ複雑な模型になると紙工作するのが大変である。

A Direct Texture Placement and Editing Interface(ニューヨーク大学 Yotam Gingoldら) 画面に表示されている3Dのコンピュータグラフィックスに、テクスチャ(表面の模様)を適切に貼り付けるというのは結構面倒な作業である。部分的に引き伸ばしたり、変形したりする必要があり、従来のCGソフトウェアでは多大な労力が必要であった。このシステムでは、ユーザの二本の指で直接画面を触ると、引き伸ばしや、変形ができるユーザインタフェースを提案している。柔らかいビニールを扱っているように、自由自在に貼り付け変形ができる。プロトタイプの完成度が高い。

Soap: a pointing device that works in mid-air(マイ

クロソフトリサーチ Patrick Baudisch ら) 黄色い布でくまれた物体を手でモゾモゾ触るとコンピュータが操作できるというデバイスの提案である。最初は光学マウスを布で包んで、包んだ布をずらせば、マウス操作ができることを発見して、それを洗練させた。ユーザが手の中で黄色いぬいぐるみ状のものをモゾモゾ動かしている様子は、奇妙だが、ほほえましくもあった。また、机に座らずともスピーディかつ正確にマウス操作ができるため、実用性も高いらしい。

Using a Low-Cost Electroencephalograph for Task Classification in HCI Research (カーネギーメロン大学 Johnny Lee ら) 人間の脳の活動を直接使って、コンピュータを操作する、という研究が色々やられている。ブレイン・マシン・インタラクション (BMI) と呼ばれる分野である。ただし脳活動を計測する技術は、一般に高価で、かつ実験室内でしか使えない。ほとんど唯一低価格で使えるのが、古典的な脳波計 (EEG) だが、脳活動との相関が低く、ノイズが多いので BMI に使うのは大変であった。ただ最近では計算機パワーが上がってきたので、大量のデータ解析をやらせれば EEG でも使えないことはない、という発表であった。

Sensing from the Basement: A Feasibility Study of Unobtrusive and Low-Cost Home Activity Recognition (ワシントン大 James Fogarty ら) 水道管と下水管にマイクを貼り付けて、音を検出し、家庭内のモニタリングをするという発表である。実際に家庭に仕込んでやってみたところ、風呂とトイレに関しては、かなり正確に動作が推定でき、キッチンが難しいことがわかった。プライバシーが気になる方法だと思った。

Camera Phone Based Motion Sensing: Interaction Techniques, Applications and Performance Study (カリフォルニア大学バークレー校 Jingtao Wang ら) カメラ付き携帯電話で、スクロール操作を実現する方法を提案している。使い方はカメラを起動して、携帯電話本体を上下左右に動かすというものだ。携帯電話を動かすと、それに応じて画面がスクロールする。原理は、カメラに映っている画像の変化から、画像処理で動きを計測し、その計測量に応じてスクロールする、というものだ。最近では、3次元加速度センサが安くなっており、搭載された携帯電話もあるが、それとの違いなどを評価していた。加速度センサは、速度そのものは計測できないため、移動量の計測に関しては、提案手法の方が良いらしい。ただし提案手法は、電力を多く消費する。

Mobile Interaction Using Paperweight Metaphor (お茶の水女子大 椎尾一郎ら) PDA など小型の携帯コン

ピュータを、立ったまま操作するとき、スクロール操作と記入操作という二つのモードの切り替えは面倒である。例えば地図アプリケーションの特定の場所にメモを書き込む際、スクロールモードでスクロールした上で、書き込みモードに変更して書き込むことになる。このモード変換をもっと自然に実現できないか、ということで、文鎮をメタファーとした手法を提案している。具体的には手のひらが PDA に接している (手のひらで押さえていることをイメージ) 時は、書き込みモードで、手のひらが浮いている時はスクロールモードにする、というものだ。圧電素子を PDA に装着して実現していた。実際にデモで使ってみたが、たしかにスムーズに使える。今回、日本人唯一の登壇発表であった。

Translating Keyword Commands into Executable Code (MIT Greg Little ら) 昔は検索といえば、SQL で関係データベースを検索するとか、AND/OR で論理式を書くのが普通だったが、今では google にキーワードを適当に並べて入れれば大よそのことは検索できる。同じように JavaScript などの Web ページ記述言語も、キーワードを適当に並べて記述すれば大よその動作を実現できるようにならないか、という提案である。かなり頑張っていて実装していて、それなりに有用という結果を示している。ただ基本的には昔の自然言語風プログラミングと同じ問題を扱っていて、新味が無い。

RecipeSheet: Creating, Combining and Controlling Information Processors (北大 Aran Lunzer ら) 北大の IntelligentPad というビジュアルプログラミングツールは有名である。この発表は最新型の IntelligentPad の一種ととらえてよいと思う。画面に表示された長方形が情報処理の単位を表しており、それらを線で繋いでゆくことで様々な情報フィルタリングができる。

Content-Aware Scrolling (コロンビア大 Edward Ishak ら) 2 段組の書類を Acrobat Reader で読んでいると、左の段を読み終わった後、いちいちマウスで右の段の一番上まで移動して続きを読まなければならない。この発表では、単に下にスクロールすれば、右の段の一番上に、自動的に移動してくれる。たしかに便利かもしれない。あまり他に用途を思いつかないが。

Phosphor: Explaining Transitions in the User Interface Using Afterglow Effects (マイクロソフトリサーチ Patrick Baudisch ら) 最近の PC はグラフィックス処理の性能が向上したので、アニメーションを使ってユーザの操作を支援できるようになった。ただアニメーションには時間がかかるので、ユーザはアニメーションが終了するまで待たないと、次の動作ができない

というもどかしさがある。これは、古くからのコンピュータユーザがコマンドラインの操作を好む理由の一つでもある。コマンドならば入力したら即座に処理が完了する。そこで、この発表では、GUIでも、処理自体は即座に終わらせて、画面に残像を残すことで、ユーザの操作支援をする Phosphor という技法を提案している。ボタンやスライダー、メニューなどを操作すると、操作自体は即座に完了するが、緑色の残像が一定時間ぼんやりと表示される。これを使うと、何もフィードバックが無い場合よりもユーザの操作ミスが大幅に低減できることがわかった。それでいて操作時間はフィードバックが無い場合と変わらない。

Quiet Interfaces that Help Students Think (OHSU Sharon Oviatt ら) 参加者の間で話題になった発表である。学校にコンピュータを導入しようとか、設備保守点検に携帯型PCを使おう、といった試みは多数行われているが、それらに反省を促す結果である。高校生が、幾何の問題を解くというタスクを扱っている。(PP) 紙と鉛筆、(DP)Anoto:紙に書くとPCに入力できるデバイス、(PT) タブレット型PCとペン、(GT) タブレット型PCとペン・マウス・キーボード、という4種類を学生に使わせて、評価している。PCではMathTypeという数式エディタと、Windows Journalという手書きメモソフトを使っている。かなり綿密に被験者実験がなされているが、要約すると以下ようになる。問題を解くのに必要だった時間は、 $DP < PP < PT < GT$ の順であった。紙と鉛筆(PP)とAnoto(DP)の差は2秒程度で大差ないが、タブレットPCとの間には15秒以上の差がある。正解率だと $DP = PP > PT > GT$ であり、やはり紙と鉛筆に軍配が上がっている。さらに興味深いのは、成績上位者グループ(HIGH)と下位者グループ(LOW)で、反応が違うという点だ。HIGHグループは、実は紙と鉛筆でも、タブレットPCでもそれほど正解率に差はない。またどちらを使っても問題内容を良く覚えている。それに対して、LOWグループは、いずれも大きな差がある。LOWグループは紙と鉛筆を使った方が正解率はずっと良いし、紙と鉛筆の方が問題を良く覚えている。ところが、HIGHグループの学生に聞くと、紙と鉛筆が好ましいと皆応えるのに対し、LOWグループでは63%がタブレットPCの方が好きだと回答している。

Videotater: An Approach for Pen-Based Digital Video Segmentation and Tagging (ジョージアテック Nicholas Diakopoulos ら) ビデオ映像の再編集を支援するツールを提案している。例えば録画したテレビ番組を自分の必要なところだけ切り貼りするような利用を想

定している。ビデオ映像の自動シーン分割は、映画やドラマに関して言うとかかなり高精度であるが、完璧ではない。そこでビデオ映像の変化を可視化して表示し、ペンを使って容易にシーン分割点を修正できるようにした。可視化には映像の時間方向の断層のようなものを使っていて、この可視化は色々使いえそうだと感じた。

Projector-Guided Painting (ジョージアテック Matthew Flagg ら) 油絵を素人が描くのは簡単でない。このシステムではコンピュータが、人間が実際に油絵を描くのを支援する(「コンピュータグラフィックスを描くのを」ではない)。システムは、ちょっと複雑である。キャンバスに向かって、カメラが一台と、プロジェクタが二台向いている。プロジェクタはユーザを支援する情報をキャンバスに投影するのに用いる。例えば下絵とか。何故2台あるのかというと、ユーザの体で投影する情報が隠れてしまうので、2台で補い合って表示するためである。カメラはユーザが実際に描いている絵を写して、計算機が認識し、ユーザにどういった補助情報を与えるべきかを知るために用いる。これを使えば素人がフェルメール並の油絵を描けそうだ。

Interactive Environment-Aware Display Bubbles (ETH チューリッヒ Daniel Cotting ら) 机の上に、天井からプロジェクタで、色々な情報を投影する、というアプリケーションは多数提案されており、複数人での協調作業に効果的だといわれている。ただ、机の上には色々な物も置く。例えばコーヒーカップ、ノート、筆記具、ユーザの手など。すると投影されている情報が、それらに邪魔されて見えづらくなる。この発表では、プロジェクタの投影と同時に、机上进行カメラで撮影し、何かさえぎるものが机の上に置かれると、それを避けるように表示を変更する。具体的には水溜りのような表示領域になっており、物が置かれた所がへこんだ形に変形する。表示情報は歪めさせることで、情報自体が隠れてしまわないようにしている。投影されている情報の操作は、レーザーポインタで行う。

Robust Computer Vision-Based Detection of Pinching for One and Two-Handed Gesture Input (マイクロソフトリサーチ Andrew Wilson) PCの画面に映っている情報を、ユーザの手で操作する新しい方法を提案している。具体的には手の指で輪を作って、その輪を動かしたり、傾けたりすることで操作する。輪の認識はPCに接続されたカメラの映像で行う。輪になっていない間は、マウスなどによる普通の操作しかできない。この方法が最も効果的なのは3次元的な操作が必要な場合である。これまで3次元情報を操作するデバイスは多

数出てきたが、どれもあまり直感的でなく操作には熟練が必要であった。提案手法では、指で作った輪を傾けた場合に、輪が変形する様子を画像認識して、傾き情報を検知し、3次元情報の傾きに反映させている。デモを実際に体験したが、実にスムーズかつ直感的に操作できるので驚いた。

Under the Table Interaction (トロント大学 Daniel Wigdor ら) ユーザが手を使って画面操作をする、というアプリケーションは、これまでいくつも提案されてきた。コンピュータに不慣れなユーザや、デザインなど応用によっては大変有効であることがわかっている。この発表では、その画面を水平において、テーブル状にし、少し浮かせている。何故浮かせているのかというと、画面の下に手を入れてPCを操作するためだ。上と下から両方で操作できるようにすることで、色々興味深いインタラクションが新しく実現できるようになった。例えば、下から操作すると手が画面をさえぎらないため、視認性が増すなど。

Reflective physical prototyping through integrated design, test, and analysis (スタンフォード大 Björn Hartmann ら) ベストペーパーに選ばれた。デジカメなど、コンピュータを使った新しいデバイスを作るには、使い勝手を向上させるために、プロトタイプ作成とテストの繰り返しが必要である。製品に近いプロトタイプを作るには膨大な手間と費用がかかる。彼らは d.tools という新しいプロトタイプ開発支援ツールを提案している。まず、物理的なプロトタイプを作るためのパーツが用意されている。例えば液晶ディスプレイ、ボタン、加速度センサ、感圧センサなどである。パーツを貼り合わせてプロトタイプを作る。回路的には、これらはすべてPCに接続する。プロトタイプは、これらパーツと、ダンボールや板などを使って単にデバイスの見た目を模擬しているだけである。PC内には、それぞれのパーツの動作に対応して、どういった表示や音を出すかを簡易にプログラミングできる視覚的プログラミング環境が用意されている。実際にプロトタイプのボタンを押すと、それに対応してどういった動作を起こすかをPCの画面で指示できる。完成したプロトタイプはPCに接続されているという点を除けば、実物と同じ動作をする。提案されているツールでは、開発したプロトタイプのテストを支援するツール、さらにテストを解析するツールなども用意されており、これを使えば一通りのプロトタイプピングができる。教育用として使うこともでき、子供たちに様々なデジタルデバイスを作らせたりもしている。アイデアも良いが、とにかく見事に実装された完成度の高い

ツールである。

User Interface Facades: Towards Fully Adaptable User Interfaces (ヨーク大 Wolfgang Stuerzlinger ら)

最近のソフトウェアはボタンやメニューの数が膨大で、なかなか自分が欲しい機能にたどり着けない。そのため良く使うツールだけにカスタマイズできる機能が、多くのソフトウェアに備わっているが、カスタマイズ機能そのものを使いづらくて結局役に立たない。この発表で提案されたソフトウェアを使えば、画面に表示されているボタンやメニューならば、どれでも、好きな部分を好きなだけ選んで操作画面を作る事ができる。操作方法は簡単だ。画面に表示されているツールを、まるで写真を切り取るようにマウスで選んで、ドラッグする。すると、その切り取った部分だけが新しいツールとして使えるようになる。別の全く関係の無いボタンなども切り取ってドラッグし、前に切り取ったツールとくっつけることができる。そうやって、好きなツールを切り貼りすることで、自由にカスタマイズできるというものだ。仕掛けとしては、マウス操作を代行して受け付ける画面を作っているだけで、もとの機能には変更を加えていない。そのため、任意のソフトウェアに適用でき便利である。

付記

私はこれまでユーザインタフェース (UI) 関連の研究を続けて来たにも拘らず、UIST に行ったのは今回が初めてである (これまでではどちらかというところマルチメディア系の会議に参加していた)。国内のUI研究者たちから、UISTもWISS(日本ソフトウェア科学会インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ)に似て面白い、と聞いていたので、いずれは参加してみたいと思っていた。

たしかに雰囲気似ている。発表される論文のレベルもWISSと近い、という話も聞いていたが、もっと学術論文に近いものが多かった。じんわりと面白みが湧くような発表と言い換えようか。例えば、どの論文もリファレンスの数が多い。勘定したら、平均参考文献数は27本(最多56本、最少11本)だった。十分に過去の研究との差別化を図り、UI研究分野への貢献(Contribution)を示す必要があるということだろう。

UIST2007 (<http://www.acm.org/uist/uist2007/>) は、アメリカ、ロードアイランド州南東部の港湾都市ニューポート(Newport)で、2007/10/7~10に開催される。論文投稿の締め切りは**3/30**である。