

ユビキタス環境における情報提示・操作技術の研究

田中 二郎 筑波大学教授（システム情報工学研究科）

インタビュアー 渡辺 慶規

渡辺 今回のTARAプロジェクト訪問インタビューは、マルチメディア情報研究アспектに所属されています田中先生にお越しいただいております。

田中先生は、「実世界指向インタラクションの研究」というテーマで2001年から2003年度のTARAプロジェクトに採択されまして、現在は新たに2004年度から2006年度にかけて「ユビキタス環境における情報提示、操作技術の研究」というテーマで研究を行っておられます。また同時に、システム情報工学研究科コンピュータサイエンスの専攻長、そして第3学群の情報学類長としてご活躍なさっております。

田中先生、本日はお忙しいところお時間を割いていただき、どうもありがとうございます。

田中 よろしくお願ひいたします。

渡辺 きょうは先生のご研究の紹介とTARAセンターとのかかわりなどについてお話を伺いたいと思います。

まず最初に、先生のご研究の概要と目的を紹介していただければと思います。

田中 私は情報系ですのでコンピュータに関することをやっているのですが、その中でも専門は、具体的に機械とかをつくるほうではなくてソフトウェアをつくるというソフト系を中心にやってきて、最近10年ぐらい、ソフトの中でも人間とプログラムがどう会話をするかという、いわゆるヒューマンインターフェースをやってきています。

コンピュータって、例えばパソコンなんていうのは非常に身近になってみんなが使っているわけですが、昔は大型のコンピュータの時代でした。今はパソコンの時代が来ていますが、パソコンの時代というのは永遠に続くのでしょうか。我々の考え方としては、パソコンの時代というのはもうそろそろ終わりかけで、次の新しいコンピュータの時代が来る。それを目指して、そのためのいろんな技術開発をしようというスタンスでやっています。

パソコンが日本でもやっと全盛になったころにパソコンが終わるといような話をするのはちょっとどうかとは思いますが、実際にIBMなんていう会社はパソコンをつくるのをやめてしまったし、どんどん価格も低落してきて、マーケット的にも新しい計算機、コンピュータってどうなるのかというのが注目されています。

ユビキタス・コンピューティングという考えがあつて、要するにコンピュータというのが机の上にあつてそこで作業するというじゃなくて、いろんなところにコンピュータがあつて、行く先々でいろんなコンピュータとお話ができる。そのコンピュータ同士がネットワークで結ばれて、自分のやりたいことが、いろんな場所で実現できる。コンピュータの側から電子的な情報を得ることができて、いつでもどこでも情報が得られる。そういうのをユビキタス・コンピューティングとか、実世界指向コンピューティングとか言います。

実世界指向コンピューティングでは、アウトドアとか実際に働く現場とかいろんなところでコンピュータを使います。そういう場合には今まで使っていたようなパソコン上のいろんなソフトウ

エアが使えませんので、いろんなテクニックを開発しようと。それで、今ご紹介がありましたように、最初の3年間で「実世界指向インタラクションの研究」というのをやらせていただきました。



その中でいろんなことをやってある程度成果も上がったんですけども、進めていく中で、「実世界指向インタラクション」で何を強調してどこを攻めていくべきかが大分明確になった。要するにポイントは、人間との接点というか、情報をいろんな場所でどういうふうに表示するかという部分にあるわけです。

パソコンだと画面があってそこに表示していたわけだけど、そういうパソコンというのはもう10年ぐらいでなくなる。そのかわりに、携帯電話やPDA (Personal Digital Assistant) と言われる情報携帯端末が中心となります。あとは大画面と言っているんですけども、例えば野球場なんかに行くとかでかいディスプレイだとか、新宿とか渋谷とかへ行くとか大きな表示板がありますよね。それから、例えば最近、レストランとかいろんなところへ行ってもプラズマの大きなディスプレイみたいなものがある。そういう大画面と言われるものがどんどん使われるようになります。今まではパソコンの画面に提示していればよかったのが、小画面に提示しなきゃならないし、大画面にも提示しなくちゃならない。それは状況に応じて変わるわけですね。それぞれが独立に動くんじゃなくてお互いに連携しながら動く。

携帯電話を持っているとクレジットカードのかわりになるとか、2次元バーコードというのがあってそれをカメラでとらえると情報が検索できる

とか、そんなようなことも、我々は既に五、六年前からそのための基本的なソフトをつくったりいろんな枠組みで仕事をしてきました。特に、去年からは、大画面ということにある程度フォーカスしていろんな研究をしているということなんです。

渡辺 パソコンにかわるものというのは、キーボードを使わないということでしょうか。

田中 そうですね。パソコンのインターフェースの特徴は、ウィンプ・インターフェースというんですけど、ウィンプというのはWIMPと書かれます。Wは、ウィンドーです。Iというのはアイコンといって、ウィンドウズでも絵文字みたいな図形が出てきますよね。Mはメニューです。Pはポインティング・デバイスと言われるものです。ですから、今までのパソコンのインターフェースはウィンプ・インターフェースだと。ウィンドーがあってアイコンがあってメニューが出てきて、マウスみたいなポインティング・デバイスで指す。

そのほかにキーボードというのがあるわけですが、そういうのは携帯には適してないですから使えなくなっちゃう。携帯電話には番号のキーはあっても文字のキーがないわけですね。あと、大画面だとすると、画面がでかいから別にキーボードみたいなのは邪魔にならないだろうと思うかもしれないんですけども、例えば、我々は教育応用というのを考えていて、学校の先生がコンピュータの使い方を教えるとか調べ学習といっているような情報を検索して表示して見せるなんていうときに、先生がキーボードを操作すると、授業のリズムが壊れちゃうわけですね。

だから、今までのパソコンというのが中画面だとすると、これからは小画面と大画面の時代になる。そうなるといわゆるウィンプ・インターフェースだとかキーボードによる入力が余り役立たない。ですから「脱キーボード」と言っているんだけど、キーボードに頼らない入力というものもいろいろ考えなくちゃいかんと。

渡辺 そのときにキーボードにかわるものとしては、具体的にはどのような操作方法が有望と考えられているんですか。

田中 より直観的なものですね。いろいろあると思うんですけども、一つは手書きというか、ペン入力みたいなものですね。例えば大画面のディスプレイがあると、黒板に書くようなイメージでペンで書くとそれが文字になるというもの。あとは、プロジェクターでパワーポイントの文字を指すのにレーザーポインターって使いますよね。レーザーポインターも入出力になるし、あと講義をするときには、いわゆるジェスチャーといって「じゃ次のページ」とか、こうやるわけですね。それをカメラでとらえて、動作を認識すればもっと自然になるわけですね。だから、さまざまな形があるとは思いますが。

渡辺 そうすると、そういう操作方法は、今までのコンピュータを意識しないで自然に操作できるような方向に向かうということでしょうか。

田中 ですね。コンピュータって以前は特殊な人が使っていたのが、今は一般的に使ってますよね。そうするとそういうふうに入っていける人と入っていけない人が出てきて、特に若い人だと携帯電話なんかは女子高校生なんかも使っているかもしれないけど、年寄りになっちゃうと携帯電話とかはうまく使えないですね。ビデオの予約だとか、複雑になるものをほとんど使えなくなりますよね。だから、もうちょっと直観的でわかりやすい操作体系というのをつくらないと、今後世の中に広まっていかないという発想ですね。

渡辺 そうすると、そういうときは機能はある程度絞らないと操作の方法が追いつかないとか、そういう問題はないんですか。

田中 まさにそういう問題があって、だから機能を絞るとか、使うシチュエーションとか状況を考えるとそれにふさわしい形態というのが出てくるだろうと。例えばジェスチャーを認識するといった場合に、一般にはカメラで撮って、それで何をしているかを解析して、そうするとわかるだろうというんだけど、そういうことをやっていたら全然できないですね。だから、ある程度典型的なパターンというのを決めておいてそれ

おりにやるとか、そういう機能を絞るとか、こういう状況ではこういうふうにするんだというのを想定してそれに合ったソフトを持ってくるとか、そういうふうなことをするんです。

それで、ちょっと言い忘れたんですけども、我々のアプローチというのは基本的に、何でも万能なソフトをゼロからつくるという発想じゃなくて、どちらかというと組み合わせ産業だと。だから、画像解析なんていうのもするわけですけども、それは画像の専門家というのがいてそういうソフトというのは出ていますので、そういう部品を持ってきて組み合わせる。自動車メーカーなんかでも全部ゼロからつくるわけじゃないですね、部品メーカーがあるんで。部品を組み合わせ、新しい時代にこういう考え方がありますよ、こういうシステムがありますよと、いわばこれからのユビキタス・コンピュータの時代のインターフェースのあり方とか将来像みたいなものを提示しようという発想です。

渡辺 そのときはなるべく現実に普及しているようなデバイスを使って、それを利用するようなソフトウェアをつくっていくということですか。

田中 現実に普及しているというよりは、普及しそうな。

渡辺 なるほど。

田中 だから、これから普及しそうなものを想定してやっています。例えばディスプレイというのがあって、そのディスプレイの解像度というのがあるんだけど、そうすると、横幅が千幾つで縦が七百幾つというドット数がありますよね、だけど、将来もずっとそうかという、例えば解像度がすぐ上がるだろうと。それからプロジェクターというのがあって画像サイズがこうだというのがあって、将来はもっともっと大きいのが出てくるだろうと。そのときにどういう問題が起きて何をすればいいかということで、将来、普及しそうなものを想定してそれが出てきたときにいうか、すごく普及したときにいいテクノロジーを使おうと。だから、ちょっと先を読んでいるところだと思います。

渡辺 ちょっと先というのは、5年とかその程度ですか。

田中 そうですね。5年とかそんな感じで。ですから、我々も研究室の中に50インチのプラズマディスプレイのでかいやつが数台あるんですけども、買ったときは200万円ぐらいしたんですけども、今は50インチのプラズマというのはそんなにしなくなりましたよね。やがてたまたまいな値段になってみんなが使うだろうと。普通の人が200万円のものを買うというのはちょっと考えられないですよ。

渡辺 そうしますと、適材適所というか、その場面に合ったようなインターフェースをつくっていくということ、そういう意味では、何にでも共通して使えるような普遍性というのとは逆方向と考えるとよろしいんですか。例えばキーボードの場合はキーボードの入力だけで何もかもやってしまうということ、そうするとかなり直感に反するというか、扱いづらくなってしまふような所を、もっと場面に合った操作方法を追求していくということですね。

田中 そうですね。だから、これからはキーボードにかわる何か新しいテクノロジーが1個あって、それを全部使うという感じとはちょっと違いますよね。場所も多様化するし表示画面も多様化するから、いろんな意味で、状況に合わせていろんなテクノロジーを使っていけないといかんと。

渡辺 そのときに情報としては文字情報だけでなく、図形というか、ビジュアルな情報を扱っていかなくてはいけないわけですよ。

田中 ええ。

渡辺 そのときの図形の扱い方というのはかなり難しいと思いますけれども、現在の研究だとそういうのを扱えるような手法は発展しているんでしょうか。

田中 なかなか難しい話なんですけれども、それは人にもよると思うんです。例えば図形という

画像でイメージ情報ですよ。イメージファイルなんだけどそこには意味があるわけですよ。例えば画像だとか手書きで何か書くと、それはこういう文字を意味しているんだと認識して意味に変換するとか、図形も単に画像じゃなくて、三角形があってそれに外接する円があって二辺が等しい、これは二等辺三角形だとかいう意味があるわけですよ。

実はキーボードで打ったのだから同じなわけですよ。文字が書かれているんだけど、そこには単語があって主語があって述語があってとあって、いわゆる構文解析をしていくわけですよ。テキストの場合には30年ぐらい前からそういう技法が出てきたんだけど、図形の場合はそういう技術があんまり発達してなかったんですけども、やはり同じような話というのが出てきて……。

我々も図形から意味を抽出するような枠組みというのがあって、実はそういうソフトを幾つかつくっているんですけども、例えば空間解析器というのがあって、それはテキストじゃなくて2次元でも3次元でもいいですから、黒板に落書きしたようなものの意味を理解して人間が処理できるような情報に変換する。そういうものがあると、人間が手書きで黒板に書くとそれをテキストに直してしまってくれるとか、いろいろ使用方法が広がるんですね。

渡辺 手書きというのは人間にとって一番自然な入力方法ですから、それが情報として使えるようになればいいですね。

田中 教育現場なんかだとそういうのが大事で、実際、教員が黒板で手書きをしないと効果が余り出ないという話はよく言われています。最近だと、学会なんかでもそうなんですけど、手書きで書いた黒板の上で学会発表する人って余りいなくて、OHPの時代から、最近はパワーポイントの時代になってますよね。学会発表はパワーポイントでいいのかもしれないんですけども、中学校とか高校の授業でパワーポイントにすると大体部屋が暗いから眠くなりますよね。パワーポイントを見ると何か理解したような気になるわけですけど、ノートもとれないですよ。そうするとほとんど記憶に残らない。

だから、我々の言っている中に「パワーポイント有害論」というのがあって、教育現場ではパワーポイントは使っちゃいかんと。あれはわかったような気になって効果が上がらない。そのために手書きを生かしたようなものをつくらないといかん。清書体で見ると何か納得しちゃうんですよね。あれはいかんのじゃないかと。そのためには本当の手書きもいいのかもしれないし、手書き風の文字というのも味があるんじゃないかと。例えば一昔前に女子高校生あたりで丸文字がはやったり、パワーポイントなんかでも、普通の印刷の明朝体とかそういうんじゃなくて手書き風のフォントを使う場合がありますよね。だからやっぱり人間のぬくもりとか、本当の手書きも重要だし、手書き風というのも重要じゃないかと。

あと、やる時もキーボードで操作するとかそういう世界じゃなくて、自然なアクションだとか手書きというものをうまく使っていくと、いろんな意味で自然になるんじゃないかと思っています。

渡辺 そういう今やっているような研究を始めたきっかけはどのようなことがあったんでしょうか。このテーマ自体は最近あらわれたものですよね。

田中 まあ、そうなんですけど、きっかけというとなかなか難しいんですけども……。

渡辺 もともとはパソコンの上でのインターフェースのような研究から出発なされたということですよ。

田中 そうです。基本的には、一つの疑問として、コンピュータというのがあると人間の力が加速されるところがあるわけですよね。そうするとコンピュータを使って一体何をやるのかという話があった。僕自身は昔からソフト関係をやっていて、その後、非常にハイエンドな計算機の開発みたいなことをしていた歴史があります。

計算機が速くなる方法として、今までは1台の計算機でやっていた、それを何百台の計算機をつないで一緒にやるようにする。例えば256台つなぐとスピードが単純計算でいくと256倍速くなるわけですよね。256倍速になると、できることがあるかというのを真剣に議論していたときがあって……。実は256倍速になっても、できなかったことができるようになることって余りないんです。問題というのは指数関数的に難しくなりますから、ただだかりニアスケールで計算機のスピードが向上してもそんなにできることはない。

だから、計算機のスピードが向上したときにどういう応用が可能かと真剣に考えていたときがあったんですけども、今はそういう時代ではなくて……。例えば計算科学研究センターあたりだと、計算物理学だとか化学の計算だとかバイオの計算なんかで、速くなることによっていろんな領域があるということがわかってきたんですけど、当時はよくわかってなくて、そのとき考えたのは、ユーザーインターフェースの部分は結構いいんじゃないかと。計算をすることじゃなくて、もうちょっと人間が使いやすくなるほうに労力を使って……。ユーザーインターフェースのお手伝いを計算機が中心にやって、余った時間で本来の仕事をやればいいんじゃないかと。応用を探すよりはもう



ちょっと計算機の使い勝手がよくなるような話をしたほうが、計算機科学というかコンピュータが発展するかと考えました。

昔はコンピュータなんか全部文字でやっていたわけですよね。それが絵を描くようにすると、いろいろな話があったんだけど結果的には使いやすくなって行って、新たな領域を探してそこでいろいろ計算するというのも一つだけど、計算機の使い方自身を人間にとって使いやすくするというのも重要なのかなというのを考えるようになって……。

あと、そういうテーマというのは結構取っつきやすいんですね。学生なんかそういうテーマだと嬉々としてやるようなところがあって、ですから結構、若手の人だとか学生の人に支えられてきたようなところもあります。

渡辺 そのときの計算物理学あたりでインターフェースという、計算結果を可視化して見せるということが重要になっていると思いますけれども、そのときはインタラクティブというか、こちらから働きかけてという部分は余りないですよね。

田中 必ずしもそうでもないんです。結構つながりはあるんです。ただ、昔は計算機のスピードが遅かったんで、絵を描くとかは結構大変だったんです。ところが結構速くなってきて、あとグラフィック・アクセラレーターと言って、パソコン上でも適当にボードをさすと昔のスーパーコン並みのスピードが出るようなものが出て結構便利になってきました。我々の技術とも似たようなところがあって、可視化の技術自身は結構我々自身も利用しているところがあります。

早い話が、サイエンティフィック・ビジュアライゼーションと言われるのがそちら側の話なんですけれども、そういうのも、いわゆる仮想3次元みたいなものを想定しながら、人間がそれをウォークスルーするとか、何か特殊な場所を見つけたらそこを拡大するとか。一般的には仮想的な視点がどこにあるかを計算して、見えるところだけ描けばいいわけですよね。そういう点ではすごくインタラクティブなんです。

渡辺 そういうリアルタイムな処理は最近のパソコンの性能でようやく実現できているようなところがあるかもしれないですね。

田中 そうですね。昔はコンピュータグラフィックスというと静止画ですよね。静止画を1日か2日かけて一生懸命機械が描くというのから、だんだんとリアルタイムにいろんなことをする。例えばフライト・シミュレーターなんていうのはそうですね。時々刻々と変わっていくようなものを描く。時間があればディーテールまで描くんだけど、そうでないと、非常に大きなポリゴンで表示してとか時間制約と戦いながらやるというような話が結構あって、今ゲーム機なんか、ソニーの「プレステ2」だとか「プレステ3」というのが騒がれていますけれども、今、パソコンでプレステの性能に対抗するようなCPUってないんです。昔はパソコンのゲームという、でかい計算機で計算してそれをパソコン上に落としていたんですけれども、もうゲーム機の性能自身が上がってしまったのでそれを計算する機械がないというふうな感じに、むしろ逆転現象が起きています。

渡辺 そういうハードウェアの発展によってインターフェースの設計自体は影響を受けているわけですよね。

田中 かなり影響を受けてますね。

渡辺 そういう意味では、最近、ハードウェアの発展でソフトウェア的には大きな転換があったんでしょうか。新しい方式であるとか、ハードウェアの影響を受けて実現が見えてきたようなところが……。

田中 そうですね、昔だとかこういうことをやっていたら時間かかってしょうがないだろうというのが、パーツとできるようになった。昔はいろんな意味で制約が多かったから例えばメモリーはこのぐらいだとかの制約があったんで、最適化の手法というか、計算をいかに少ない資源でやるかということにすごい力を入れていたんです。今では、そういうのは余り工夫しなくてもそのまま計算機に入れると解けちゃう。そういう点では、くせの

あるようなのを入れ込んでソフトをポリッシュアップするというふうなのは要らなくなって、非常に素直にソフトを書くとそのまま動く。職人芸じゃなくて、だれでも参加できるような世界になった。

渡辺 ところで、ディスプレイ平面上への表示方法としては、2次元よりも3次元的な表現をしたほうがわかりやすいというふうに考えていいんですか。そう単純ではないですか。

田中 それもいろいろ議論があって、だれがどういう立場で物を言うかで違ってきます。例えばパソコンの画面は3次元になるかということなんですけれども、これは3次元になります。今ウィンドウズだと「ウィンドウズXP」というのがあるんですけれども、ウィンドウズの次のバージョンではデスクトップは3次元になります。

渡辺 奥行きの情報を持たせるということですね。

田中 ええ。奥行きがある。それでコードネームは「ロング・ホーン」というんです。「ロング」は「長い」で、「ホーン」は「角」、HORNですけれども、それだと3次元をサポートしているようなデスクトップ環境になっていますし、それからワークステーションで、サンなんかが開発している「ルッキング・グラス」という新しいデスクトップのインターフェースがあるんですけれども、それなんかも3次元ですね。

ゲーム機なんかも基本的に今3次元ですよ。ですから、あんまりかたいこと言わなくても、2次元よりは3次元のほうが直観的でわかりやすいというので、世の中、結局そうなるみたいですね。ただ、研究的には、2次元のものを3次元にしたからって必ずしもいいわけじゃないとかいろいろ議論はあるんだけど、素朴な直感に従って世の中は動いていくというところかもしれません。

渡辺 今、研究をいろいろお聞きしてきましたけれども、次は、実際どのような研究の進め方をなさっているかということで、研究体制であるとか研究環境について伺いたいんですが……。

田中 体制は、メンバーの表を見てもらえばわかるんですけれども、筑波大学にいる人、あと客員研究者として大学関係者と、コンピュータというのはある意味で実践的でないといけなくて、いろんなメーカーでやっている人が結構そろったような体制になっています。

あと、ソフトというのは集団作業みたいなところがあるので、僕の属しているシステム情報工学研究科の大学院生と一緒にやっていく形で、場所もTARAの2階に部屋をいただいでいて、研究環境としてはパソコンのある普通のオフィスですよ。ただ、大画面というのに最近結構注目しているんで、高解像度のプロジェクターを3台、でかい壁面に投射してそういう大画面を使おうというので最近買ったばかりなんですけれども、置き場所がなくて困っています。プラズマのでかいディスプレイなんかもあっちこっちに持っている



んですけれども、本当はTARAの入口あたりにロビーみたいなのがありますよね、あの壁面を使わせてくれと前から言っているんですけれども、なかなか実現しません。

渡辺 先生の研究室では幾つかのチームに分かれてテーマを提供なさっているんですけれども、これは学生が主体になっていろいろやっているわけですよね。

田中 両方あって、同じ研究グループの教員が何人かいるので、そのときにある程度手分けして分担する。やっていることは基本的にはソフトウェアでインターフェース系ですから一緒のところなんですけれども、学生の中で、大体似たようなテーマなんだけど何が一番やりたいとかいうのを……。卒研配属になったときに上級生と一緒に合宿して、自分はどのチームがいいか考えて合宿の終わりの日にチーム分けをするような形にしています。

渡辺 この辺のいろいろのおもしろい発想というか、例えばユビキタス・チームでやわらかいストレージとかいう研究をなさっているんですけれども、これはかなりユニークな発想だと思うんですが……。

田中 これは結構売りなんですけれども、要するに新しい時代になるとコンピュータ自身も、身につけるようになるとか、昔のコンピュータの概念と全く違ったものになってくるわけですよね。例えばメモリーとか、昔でいうとフロッピーディスクみたいなものはこれからも要るんだろうかという話があって。

やわらかいストレージというのは、いや、メモリーは要りますと。だけど、それは自分の体自身をメモリーにする。

家で作業していて学校へ来たけれど、USBメモリーを家に忘れたからもうきょうは仕事にならないというようなことがありますよね。ところが、体自身をメモリーのかわりにすれば……。といっても体にチップを埋め込むわけじゃなくて、仮想的にネットワークを使って実現するんですね。そういうことによって、新しいメモリー概念とカス

トレージ概念みたいなものを追求しようと。

それに対しては個人認証——学校にいる、家にいると、あ、おなじ人だということ認識して、実際はどこからデータを送るようなことをするわけですよね。だから、個人の認証技術だとかセキュリティ技術みたいなものと非常に密接に結びついていて……。やわらかいストレージだと、自分の体にデータが入っていると思って、例えばデータを渡辺先生に渡そうとすると、握手をするところのデータがそちらに入るとか、町を歩いていて、例えばビデオ屋に行ってビデオを見たいなと思うと、ポスターが張ってあって、そこから自分の体にデータをダウンロードして、家に帰ってそのビデオを見るとか……。

渡辺 そのとき、情報はどこにあるのでしょうか。

田中 埋め込まれている。

渡辺 物理的に埋め込むわけではないんですね。

田中 まあそういう手術をしてチップを埋め込むというのはあるんだけど、ちょっと危険なので、実際はネットワーク上にあるわけなんですけれども、自分の体の中にあるような錯覚を起こさせるような仕組みを考えようと。

渡辺 なるほど。情報をやりとりしたというデータがどこか別の場所にあって、そこにアクセスして……

田中 実際はそうですね。だけど、いかにも自分が持っているように……。

渡辺 それはおもしろいですね。

いろいろ研究なさっているんですけれども、そういう実際に研究で得られた成果を、先生の研究室ではソフトウェアを公開していらっしゃるわけなんですけれども、こちらの反響は現状どんな感じなんですか。

田中 我々としてはいろいろ知的所有権とかそういうものもあるんでしょうけど、しよせん大学が

つくるものですし、我々は未来像というのを提供していますから、いろんな人が興味を持ってダウンロードして使ってもらわないとしようがないんですよ。基本的には、UTFS (University of Tsukuba Free Software) と言っているんですけども、そういうサイトをつくりまして、我々が作ったソフトというのは全部そこに載せている。それで、ダウンロード数もはかったんですけども、かなりダウンロードされている。訪問している人の数も多いという結果が出ています。

渡辺 それは、実際、製品に組み込まれるとか、発展の仕方というのは……。

田中 ソフトと知的所有権というのはいろんな考え方があって、商品にしたほうがいいよとかそういう話もあるんでしょうけれども、それはそれで非常にエネルギーを使うところがあって、今のところ中心としては具体的に商品化をお手伝いするというところまでは行ってなくて、むしろ我々がそういう将来像を提案する。それで、それを学会とかそういうところに発表すると、当然そういうのを見て似たようなシステムというのが出てきますよね。

それで、余りあげるといかなのですけれども、世の中で非常に実用的になった技術で我々が最初に提案したような技術というのは既に幾つかあって、それに対してはいいところと悪いところがあるんでしょうね。ただ、あんまりケチ臭いこと言わずにどんどん公開していけばいいやというふうな感じでやっています。

渡辺 それによって広まるというか、認知されるということが重要だということでしょうね。

田中 一応そういうスタンスで今はやっていますが、いつまでもそういうやり方をしているはいかんということかもしれないですけども。

渡辺 もう一つは、教育現場で実際につくられたソフトウェアであるとかシステムを実践で検証しているわけですよ。それも重要なことだと思いますので、そのことについてお話を伺いたいんですが。

田中 それもどっちが先かといういろいろな議論はあるんですけども、筑波大学って附属学校をたくさん持っていて、以前、大学の本部から附属学校の情報関係の面倒を見てくれと。ハード的にネットワークをつなぐとかそういうんじゃなくて、教育の情報化みたいなものに対して情報関係のセクションは何か協力できないのというので、附属学校の先生方とどうやってITみたいなものを教育に取り込んでいきましょうかというふうなことをしていたときがあるんです。そこでいろんなつながりができて、いろんなこともわかってきました。

筑波大の坂戸高校という総合科の学校があるんです。総合科というのは、昔の工業高校とか商業高校の新たな形で、単位制の高校です。新しい高校のスタイルを模索するようなどころがあって、その坂戸高校が非常に熱心で、我々は坂戸高校でいわゆる情報の教育応用ということをやっています。今どこでもパソコンルームというのがありますよね、大学にもあって、各組織にコンピュータが50台なり100台あって、それを大体24時間とか結構な時間動かして、学生が使いたいときにいつでも使えるというふうなのがあって、それがいいのか悪いのかという話ですよ。

我々の発想としては、昔はよかったかもしれないけど、パソコン部屋というのは諸悪の根源だから全部壊しちゃいなさいということをやっているんです。何かというと、教員というのは授業するのが仕事ですよ。それで教室で授業していると、学生は一生懸命聞いているわけですよ。何か教えて、じゃパソコンルームでこれを実際やってみようという、学生はみんなパソコンの前でこうやってやり出して、教員の言うことなんか聞いてないですよ。見通しも悪いし、「先生、先生、これ押しても出ないんですけど」とか言って、急に先生からインストラクターに転落しちゃうわけですよ。だれも教員の言うこと聞こうとしないようなパソコンルームなんていうのはあってはいかん。だから全部壊しちゃえと。

情報教育というパソコン室でやりましょうという話は、まずいんじゃないか。むしろ普通の教室で情報教育をしたほうがいいと。黒板のかわりに、でかいプロジェクターだとかプラズマディスプレイみたいなものを置いてやる。子供はパン

コンがあったらさえぎられて前が全然見えないから、携帯電話でもいいかもしれないし、小さい電子手帳みたいなものでもいいかもしれない、タブレットPCみたいなものでもいいですね、自然な形でやれば……。

パソコンルームみたいなのではなくて、携帯型のパソコンを持ってきて普通の教室でやるようにしたほうがいいんじゃないか。そういうタイプでやらないと教育が次の時代に行きませんよということを昔から言っていて、今のパソコンルームを第1世代のパソコンルームだとすると、第2世代のパソコン教室というか、そういうのをつくらなきゃいかんと。幸い、無線LANみたいなテクノロジーも発達してきたし、携帯型のパソコンというのも出てきた。だからそういうのができる状況というのはもう熟しているんですね。それを坂戸でやりたいと。

じゃこれからの子はノートとか教科書を持たなくていいのか、パソコンを持って学校へ行けばいいのか、本なんか電子ブックとかありますからそれを読めばいいのかということ、やっぱりそうはならないんじゃないのと。だから、坂戸で実験したのは、ノートに、PDAという小さい計算機をつないで、生徒はノートに手書きで書くんです。その筆跡データをPDAが送り込んで、部屋で集中管理するようなシステムを実際に作っています。

実際に高校で実験してみるといろいろわかってきて、やっぱり実際にやってみると違うなど。附属を持っているというのは強みですよね。我々やろうとしても理解ある現場の先生がいなくなかなか実験できないんです。それが、附属というのがあるから、実験できる。

渡辺 それでは次に、TARAのプロジェクトに参加してお感じになったこと、問題点、課題とか要望などありましたら教えていただきたいんですけども。

田中 TARAに参加して、いろんな意味でTARAの組織に優秀な先生というか、素晴らしい方がそろっているの、そういう点ではすごい刺激になっているということはあるんですけども

受ける刺激も強いなど。

ただ、反面、課題としては、審査とかそういうのがあってそれは非常にいい制度なんだけど、その割に、そんなにめっちゃめっちゃ資金がつかなくてもいいし（笑）、お金は自分で稼いでくれという話なんで、それで別に給料が上がるわけでもないですから……。ただ、プロジェクト支援教員とって若い人を雇えるというのは非常にいい制度で、大学の場合は教員を組織が選びますから意外と自分に合った人を探るって難しいですよ、普通。だけど、ここはとにかくプロジェクトの教員が責任を持って自分がこれだと思う人を一定期間雇えるというのが最大のメリットだと思います。

あと要望は、お金をください（笑）。ただ、TARAもいろんな意味でカバーする範囲が広いですから、いろんなアスペクトの先生が非常によくやっているんだけど、いろんな領域をカバーしようとしているので、例えば我々のプロジェクトがTARA全体の中でどういうふうにご貢献しているのかとか、ほかとつながっていくのかというのが課題かもしれないなど。



渡辺 そういつながりを持たせて、先生の研究なさっているいろいろな技術が遠隔地にいる人とのコミュニケーションみたいなことに利用できたらいいですね。

田中 いろいろやらせてくれると、テクノロジーは持っているの、いろんな意味で使えると思うんですね。最近だと、例えばカメラみたいなものがすごく安くいろいろ出てきて、銀行のATMにカメラを仕掛けているなんてニュースもありましたけれども、カメラだと何でも見えちゃうんですね。そうじゃなくて、アンビエントな情報提示というのを最近やっていて、あんまりあからさまに見えないで、何となく雰囲気を出すようなも

のが大事だと。デジタルで幾つと出るんじゃなくて。例えば、部屋の中で作業していると、外が雨降りなのか昼なのか夜なのかわからないわけですよ。情報洪水というのでいろんな情報が電子的に来ると、爆発してしまうので、自分の必要な情報をそれなりにさりげなく表示する。

例えば我々だと学生の方が自主的に幾つかオフイスが分かれていますので、学生の方が自主的にネットワークカメラを使ってお互いの教室を公開しているんですよね。そうすると、僕が家にいても教室にだれがいるかわかるわけですよ。ただ、そういうことは教員に監視されているようで嫌がる人もいますよね。それで最近だとそういうふうにあからさまに提示しないで、もうちょっとソフトな感じで、何となくこの席にいますか電気がついているようだとか…。テレビ電話なんかも嫌だという人がいますよね。携帯電話の会社は今テレビ電話を売ろうとしているんですよ、通信料を稼げるから。だけど、顔を見せるのが嫌だとか、お化粧取っちゃったので話すのが嫌だとかありますよね。だから画像をそのまま見せるんじゃなくて、画像をもうちょっとソフトに見せようというアンビエントな情報提示というのを今やろうとしていて……。

渡辺 必要な情報だけを抜き出して……。

田中 そうですね。例えば席に座っている人が、非常に遠くなんだけど、この人はどのぐらい座っていてどのぐらい作業しているとか何を欲しているとか、そういうのがさりげなくわかるような提示をしよう。あと、遠隔に幾つか分かれていますとお互いどうなっているかすごい気になるんですよ。だから、さりげなく、曇りガラスか何かよくわからないですけども、大画面があってそこを開けると隣に研究室があるような提示をしようとか、そういうのをやっています。

渡辺 では最後に、今後の研究の展開であるとか将来の展望、近未来の予想図みたいなものを含めて何かお話いただければと思います。

田中 典型的な研究プロジェクトと比べると、我々のプロジェクトはテーマ的には変わっている

のかな。普通はすごくハイエンドな装置を買って一生懸命最先端の結果を出してという感じですよ。ね、典型的なタイプというのは。

渡辺 そうですね。

田中 そうなのから見ると、うちの場合はもうちょっと生活感というか、未来像というのを大事にして、ビジョンみたいなものを大事にするということですかね。それでテクノロジー自身を全部自分で開発するというよりは、ある程度部品を取ってきて組み立てて、製品もまたある程度オープンにする。

あと、装置自身も、決して高いものじゃないですよ。すごくありふれて……。Webカメラなんて一、二万ですから。特殊な研究用のハイエンドの機械じゃなくて、パソコン自身が今ただ同然になってきていますから、ある意味でみんなにとって取っつきやすいものを組み合わせて、何かビジョンを提案するようなタイプの研究ですよ。あと、実際に使ってもらおうとか。

だから、こういう定理を証明したとかいうタイプの研究とは違って、こういう新しいライフスタイルがありますよというのを提案しているようなところがありますので、逆に言うと、そういうふうな考え方をいろんな機会に発表していくことで、明らかにしていくというのがいいんじゃないかなと思っています。

渡辺 きょうはいろいろと興味深い話をありがとうございました。

田中 二郎 (たなか・じろう)

筑波大学教授 (システム情報工学研究科)

マルチメディア情報研究アスペクト

専門：ソフトウェア, ヒューマンインタフェース

jiro@is.tsukuba.ac.jp

渡辺 慶規 (わたなべ・よしのり)

筑波大学講師 (数理物質科学研究科)

ナノロジー研究アスペクト

専門：フォトリソグラフィ, 電磁界解析

ysnrwtb@tara.tsukuba.ac.jp