



みんなでPDAのアプリケーション 研究を盛り上げよう！

宗森 純／和歌山大学

モバイル用機器として携帯電話と双璧をなすPDA（携帯情報端末）の普及が著しい。ところがPDAに関する研究、とりわけそのアプリケーションの研究となると急に少なくなる。若い研究者などは興味を持っているようであるが、なかなか研究成果が現れてこない。そこで、なぜ大学等でモバイルグループウェアなど、PDAのアプリケーションの研究が広がらないのかを考えた。

PDA（携帯情報端末）の普及が著しい。PDAは小遣いで買えるくらい安価となり、日本語環境も十分実用に耐えるようになった。私の周辺でも今流行のPDAを持っていて見せびらかしている若い研究者が多い。かくいう私も電車通勤の際、前や横にノート型パソコンを開けて仕事をしている人や携帯でメールを見ている人がいると、おもむろにPDAと携帯型キーボードを取り出し、ついそれらに対抗してしまう。たいていの場合は相手がおやっという顔をしてこちらのPDAをしばらく注視するのでPDAの方の勝利を確信することとなる^(*)。

私は現在までおおよそ30年間にわたって紙のカードシステムを使用してきた。カードの作成枚数も1万枚にそれほど遠くない数字となっているが、最近カード作成の枚数が減ってきた。やっと紙のカードに代わりPDA上で実用となるメモ用のアプリケーションを開発したからである。そしてこのアプリケーションをアイデア収集部に使った発想一貫支援グループウェアの研究を行っている。10年ほど前からアイデア収集用に電子手帳などを使ってはいたが、なかなか実用に至らなかった。使い勝手を良くしようにも当時はプログラミングが困難で、提供されているアプリケーションを利用するしかなかったからである。

最近のPDAはプログラミングが可能であるし、メールやWebも携帯電話やPHSと接続すると簡単に利用することができる。また赤外線通信の機能も備えている。PDAはいつでもどこでも使える最新の計算機であり、まだ研究の黎明期にあることを考えれば、まさに研究開発する対象としては申し分がないように見える。ところがPDAに関する研究、とりわけアプリケーションの研究となると急に少なくなる。若い研究者などは興味を持ってはいるが、なかなか研究成果が現れてこない。また、モバイルグループウェアを研究開発する任期制助手を公募して気付いたのだが、大学でモバイルのアプリケーションを研究できる人材がどうもあまり育っていないように思える。

なぜ、大学などでモバイルグループウェアなど、誰にでも容易に始められるようになったPDAのアプリケーションの研究が広がらないのか。多分に偏見が入っていると思うが以下に問題点を3項目あげ、その対策を考える^(*)。

一般的に学生のニーズをあまり吸収していない

これは私の経験であるが、神経生理学の研究を学生時代に行っていたので、教官となったときにその研究を大学（情報工学科）で行おうとしたことがあった。しかし、学生が脳の研究よりパソコンのアプリケーションの研究をしたがっていたので、それもしかたなく始めた。ところが、このアプリケーション研究の成果である発想一貫支援グループウェアは10年以上研究開発が続き、今ではこちらの研究が主となっている。分からないものである。

私が現在受け持っている学生（デザイン情報学科）の多くはゲームやインターネットの研究をやりたいがっている。聞けば物心が付いたときからゲームがあるので、ゲームを作るのが憧れだという。この調子でいくと、これからはインターネットやモバイル関連の研究を希望する学生がますます増加すると予想される。学生の多くは興味を持っては必死で研究を行う（どうもそのような価値観があるらしい）。学生は興味の対象を待っているように思う。現在の大学に移ってから私の研究も変わり、今の大学の学生のニーズを取り入れ、電子鬼ごっこ支援システムなどのゲーム感覚が入ったPDAを使った研究開発も行っている。学生のニーズに合わせることは大切である。

上司や教授がこの研究を許さない

少し大きさではあるが、日進月歩の情報技術の世界で、上司や教授と同じ研究を行ってはいは進歩がないように思う。今までの研究を続行したいという気持ちはもちろん誰にでもあると思うが、今が旬と思われるモバイルの研究は、今なら少ない資金で簡単に参入できる（としまりに勧誘する^(*)）。上司や教授をあてにせず、自分の小遣いで研究しよう。パソコンと開発環境にはある程度お金はかかるが、これ以外はお金はあまりかからない。たとえば、今の我々が開発している電子鬼ごっこ用のシステムではパソコン以外にはPDA+GPS+PHS一式で6万円程度である。無論、教育用などに何十台も用意するとそれだけお金はかかるが、数台で研究している分には小遣いでなんとか研究できる。そして、学生にも興味を引く研究となろう。

研究者自身もPDAのアプリケーション研究は面白そうだがアプリケーション自体が論文になりそうにもない、と思っている

日本では基礎研究が応用研究より価値があると考えられている気配がある。私自身もなんとなくそう感じていた。私が最初に情報処理学会論文誌に論文を投稿した当時(1988年)はアプリケーションの論文は大変珍しかった。確かに少し前までアプリケーションの論文が載りにくかったように思う。以前、アプリケーションを論文にしようとする、まず外国へ投稿して箔をつけ、それからあまり競争率の高くなさそうな日本の論文誌の英文特集号などを探し出して投稿し、そして日本語の論文へという長い道のりがあった。ところが今や情報処理学会の論文の掲載数は実はアプリケーションが最大派閥となっている。モバイルやグループウェア関係では特集号があったり、さらに研究会の推薦論文もあるので、いきなり研究会の内容が論文になることもある。アプリケーションの研究者にとっては良い時代となっているのである。

このように本学会はもちろんのこと、ほかにたとえば電子情報通信学会にはシステム開発論文というジャンルが出てきており、アプリケーションの論文全般に順風が吹いている。アプリケーションは論文にならないと思っている皆さん、皆でアプリケーションを作って論文にしましょう。ただし、残念ながら中には本当にただ作った内容を報告しただけのように見える論文がある。当然のことであるが、アプリケーションは開発→適用→評価→改良のサイクルを経て進化し、そのなかで真実が見えてくると思う。評価を

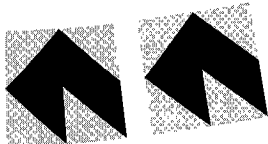
しっかりする必要がある。評価がないと性能が分からないし、ほかの研究との比較がなければ優れている点が見えない。これがアプリケーションの論文を読んでいつも感じることである。

1998年NTTドコモの立川副社長(当時)に参加していただいた情報処理学会全国大会のパネル「モバイルとグループウェア(コラボレーション)」の結論は、何か絶対使いたいような決定的なアプリケーションはまだ見えず、それを開発する必要がある、ということだった。今から考えればこの1つの答えがiモードだったように思う。iモードは世界的にもインパクトがあり、日本発の技術としてはかなりの成果をあげているように見える。これをさらに盛り上げるためにも、より多くの研究者がこの分野の研究に参入し、この先のことについて侃々諤々の議論をすることが必要な時期にきていると思う。

現在、私はPDAならぬGDA(Group Digital Assistant)を開発中である。GDAはGPSや通信装置などを備え、主として電子鬼ごっこのような実際に人間が走り回るゲームやインタラクティブ・アートに使う予定である。さらにビジネスで使うことも考えており、その場合、大きな画面を何らかの形で使えるようにすることを検討している。おかげさ言うと次世代のPDAの1つの標準型のプロトタイプを目指している。

最後に、21世紀となり、やっとアプリケーション研究の時代が到来したのではないかと感じ、研究者としては喜ばしい。このチャンスを逃さないようにしたいものである。

(2001.2.8)



宗森さんへのコメント

水野 忠則/静岡大学情報学部

宗森先生は、PDAアプリケーション研究に関して、次の3点を問題点として挙げておられる。それぞれに対して、私の意見を述べる。

学生のニーズをあまり重要だと思っていない

この指摘に関しては、全面的には賛同しかねる。というのは、日頃、私を含めて、我々教官は学生に迎合しすぎているくらいがあるからである。宗森先生の意見は、理論的なものより、すぐ形になって現れてくるものの研究を進めることを提唱しているように見える。別な言い方をすると、奥行きのない薄っぺらな研究になる危険性のある提案をしていると思う。教官は、もっと長いレンジで将来発生する技術課題を見つけ、その中で、学生を何とかして先導していく必要がある。そのためには、しっかりとした信念のもとに、魅力ある奥行きのある深い研究テーマを設定することが、

重要なことであると思う。

上司や教授がこの研究を許さない

この点に関しては、大いに共感するところがある。企業の方からは想像しにくいですが、一般的に大学の教官は新しい分野の開拓には消極的になりがちである。その事情は、大学における学問の継続性に由来している。当然のことながら、研究は、従来から行っている研究分野を引き継ぎ、前進していくというものである。実績のある教授はいうまでもなく、その分野の研究を長年行ってきており、その道をさらに極めていこうとするのが、妥当な考えである。しかしながら、その帰結として、新たに発生する新分野の研究に対しては、なかなか対応しづらい状況が発生する。そして、教授と助教授が一体化して研究を行うとなると、その状態が長く続くことになる。

この点に関して、私が主査をしているモバイルコンピューティングとワイヤレス通信研究会においても、世の中のモバイルの発展に比べ、大学からの研究発表の数は思ったほど伸びていないのが現実である。また、発表されている研究は、主として、若い先生(若手助教授、講師、助手クラス)が中心になっている。当然ながら、若い先生には、年長の教授が関係しておられるが、その教授の研究分野とは、異なっている場合が多い。このような場合においては、新時代に対応できる柔軟な研究姿勢が伺える。

年長の先生は、若い先生に対して、自分とは異なった新しい分野の開拓を勧めていくように努力していくべきであると思う。

研究者自身もアプリケーションの研究は面白そうだが論文になりそうにもない、と思っている

この点に関して、同感である。ソフトウェア関係の多くの人は、自分は世の中でまだ誰も作っていない新しいソフトウェアを開発していると思いつつ、そのソフトウェアが論文にはなり得ないと思っている。

確かに、アプリケーションのプログラムを作り、その仕様書だけで、論文にはなり得ない。宗森先生が言うように、「アプリケーションは開発→適用→評価→改良」のサイクルが必要であるが、アプリケーションは、基本的に評価が困難なものである。通常、アプリケーションソフトを主題とした論文の査読者は、容易に実現可能と判断し、不採録にすることが多い。結果として、私の感覚では、まだ、世の中アプリケーションの時代とは言えないと思う。

その点を打破するためには、その評価方法の確立が重要

課題である。

そのためには、開発研究されたアプリケーションソフトに対して、どれだけの多くの人々が共感し、実際にそのソフトを利用し、継続利用しているかを評価の対象にしなければならないと思う。評価とは、従来あるアプリケーションソフトと比較して、こんな利点があるということを定量的に行うものだけでは不十分であると思う。

情報処理学会においても、新しい論文の評価方法を確立して、最もよく利用されているソフトウェアを何らかの形で、論文としてまとめていけるような体制が早急に必要となろう。

情報処理学会モバイルコンピューティングとワイヤレス通信研究会では、純粋のアプリケーションではないが、世の中に非常に大きいインパクトを有しているiモードの開発内容に関して、DICOM0シンポジウムにおいて講演していただき、その際提出していただいた論文「携帯電話によるネットワークサービス「iモード」のコンセプト」を、論文誌(ジャーナル)に研究会として、推薦している。

IT革命を我が国において実質的に有意義なものにするためには、アプリケーションソフトはもとより、従来の価値観とは異なった情報処理に関する新しい分野を創出していく必要があると思う。情報処理学会は、会員自らが知恵を出し合い、情報処理の分野の発展に貢献している優れた新製品の開発に対して、適切な評価手法を確立していくことが重要な今後の課題であると思う。

(2001.2.19)



PDAとモバイル・サービス研究について

倉島 顕尚/NEC 情報通信メディア研究本部

登場当初のPDAの通信機能はそれほど強くなく、PDA上のアプリケーションといえば、スケジュール管理やメモ機能などもっぱら単体で使うものが中心であった。しかし、これらもともとPDAの機能と思われたものが、今では携帯電話の中や携帯電話向けサービスとして提供され、PDA固有のアプリケーションと呼べるものがなくなっている。宗森論文では、「PDAを使ったアプリケーション」と記されているが、これはもちろんPDA上で単体で動作するアプリケーションを指しているのではないだろう。ネットワークを通じてサーバや端末が連携し合うシステムの中に、積極的にPDAを取り込んでいこうという呼びかけであると捉え、話を進める。

現在、PDAはプログラム環境が整備され、利用者が独自に開発したアプリケーションを動作できるようになった。さらに、無線通信機能も取り入れられた機種も出て、モバ

イル・コミュニケーションを利用したシステム用の端末として十分な機能を持つようになっている。ただ、その一方で、携帯電話やPHS端末では、Webのブラウズ機能は当然のものとなり、Javaが動作し、カメラが付き、位置情報をサーバに送信する機能を持つなど、機能的な面での進化が進み、残念ながら、これら高機能な携帯電話端末に対するPDAの差別化が難しい状況である。

こうした中、PDAならではの、のアプリケーションを開発する動機は、次の2点に絞られると思う。

(1) 端末が普及している分野のアプリケーションを狙う

サービスとサービスを受ける端末は二ワトリと卵の関係で、端末がなければサービスを提供してもビジネスにならないし、サービスがなければ端末は広がらない。しかし、

すでにPDAが普及している分野であれば、それに合ったサービス・コンテンツを用意することで、サービスの利用が期待できる。たとえば、想定されるPDAのパワーユーザの年齢層が20～30代ということであれば、その層を対象にしたアプリケーションを検討するのである。ただ裏を返せば、これには、PDAの購入層に広がりがない場合、アプリケーションの幅も狭まってしまうという短所もある。

(2) 大きさ、入力手段など、PDAのUIがアプリケーションにとって必要

携帯電話やノートPCなどとの差別化の点から考えると、UIが大きなポイントであると思う。すなわち、大きさの面など、他の種類の端末が真似できない物理的な違いに起因するPDA独自の利便性をアプリケーションが必要とすれば、そうしたアプリケーションは、いつまでもPDAのものとして残ると考えられる。たとえば、近年各所で実施されている観光GIS実験用の端末にはPDAが用いられている。地図を見るための考えれば、携帯電話では小さすぎ、しかしノートPCでは手軽に見ることもできないので、この例ではPDAが適していると言える。さらに、そうしたアプリケーションが、観光地やアミューズメント・パーク、店舗内など、限定された場面・場所で利用されるものであれば、PDAをサービス提供者側で必要台数分確保し、要求に応じて貸し出すことによって、端末普及度の問題を回避することもできる。

現在、携帯電話は(1)の点で非常に有利な位置にある。すなわち、普及台数が多いためにユーザ層が広がっており、アプリケーションの幅も広がっている。しかし、今後IMT-2000などでコンテンツがリッチになるのに伴い、(2)の理由により、より表現力の高いPDAへの期待が高まることは大いに予想される。このとき、PDAにもIMT-2000、PDC-P、PHSなどの無線公衆網にアクセスするための機能が内蔵されていくのか、あるいはBluetoothなどのインタフェース経由で携帯電話と連携するのは、課金などの問題も絡みな

がら今後試行錯誤されることになるだろう。

さて、宗森論文では、大学におけるモバイルアプリケーション研究の少ない理由について触れられていた。筆者の経験では、モバイルアプリケーションの研究には、次のような難しさがあるように感じている。

1つ目として、アプリケーション・システムの研究では、できたものをどのように評価するか、ということが確立していない。たとえば、あるシステムを開発したときに、いったい、それがどれくらい嬉しいもの、あるいは良いものであるのかを客観的に評価するのが難しく、そのために論文としてアピールしにくいことがあるように思う。ただ、こういう状態に陥るのは、課題の整理が不足しているだけではないか、と自戒も込めて最近思うようになっている。

2つ目は、論文には常に技術的な新しさが求められ、サービスのアイデアに対する評価が相対的に低いように感じられることである。モバイルのアプリケーションには、モバイルECなどターゲットが定まっており、それに対する技術的な開発が進められている分野と、まだ未開拓の分野とが混在している状態といえるだろう。出てきたアイデアが本当に斬新なアイデアであるという場合は数少ないと思われるが、もしそうであれば、そこに新規の高度な技術が存在しなくとも、新しい分野を切り拓いたということで評価していただければと思う。

なお、大学で開発したものについて、どうしても論文としては難しいという場合、もしそれをサービスすることで1つのビジネスになるのであれば、ぜひ企業に売り込んでいただきたい。どこの企業でも常に新しいアイデアを追い求めているので、きっと歓迎されるであろう。あるいは、自分のアイデアをもとに起業するのもよい。現在の制度では難しいかもしれないが、学生のそうした活動を大学で支援していただければ、研究のみならず実サービスの面でもより活性化されていくことと思う。

(2001.2.20)



モバイルアプリケーションの評価の難しさ

塚本 昌彦／大阪大学大学院工学研究科

「みんなでPDAのアプリケーション研究を盛上げよう！」は、宗森氏のポジティブな研究への取り組み姿勢が感じられ、モバイルアプリケーションを研究テーマとしている私にとって、たいへん頼もしい読み物であり、共感を覚えるものであった。氏の指摘する3つの問題点はおおむね当たっていると思うし、異議を唱える人も少ないのではないだろうか。

しかしよく読んでみて、重大な問題点に気づいた。つまり、ポジティブなのは基本的に文体に見られる「姿勢」だ

けであり、指摘内容はいずれもネガティブだという点である。基本的にモバイルアプリケーション研究の何がだめかが述べられており、それがある程度説得力があるということは、この文を読んだ人(特に学生)はモバイルアプリケーションの研究に取り組んでみようという意欲をかき消されてしまうのではないだろうか。実際、学生のモチベーションを上司・教授が許したとして、さらに研究者が論文になると「思った」だけでは研究成果が出るとは考えにくい。

世界レベルでモバイルコンピューティング関連の研究が

行われるようになってすでに5年以上が経っているが、モバイルコンピューティング研究の主流はあいかわらず通信方式であり、アプリケーションに関する基礎技術はほとんど確立されていないのが現状である。このことは、氏が指摘している比較的表層的な、メタ研究的な問題とは違ふ、何か本質的な「難しさ」がモバイルコンピューティング研究にはあるということの意味しているのではないだろうか。

たとえば、iモードは私たちの生活および産業全般に本質的な影響を及ぼした最近の重大な産業の成果であると考えてもよいと思うが、このiモードはその出現以前に研究として成立し得たであろうか。iモードコンテンツの主流は着メロやゲームなどのエンターテインメント系であるが、このような用途は研究のモチベーションになり得たであろうか。あるいはその意義を評価できたであろうか。

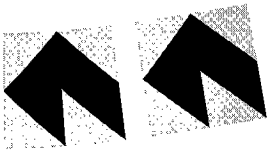
実際に、iモードを研究分野で取り組む必要があったかどうかについてはいろいろな考え方があるだろうが、本来、モバイルコンピューティングというのは人々が普通の生活の中でコンピュータを利用することであり、その最大の恩恵はおそらく「生活を豊かにしてくれる」ことであるという点こそが、問題の本質ではないだろうか。これは、主として「性能・効率を上げる」ことを目的とし、産業用、業務用、科学技術用アプリケーションに使われてきた従来のコンピューティング環境と本質的に違う部分であり、開発

→適用→評価→改良のサイクルが必ずしも適用しにくい部分なのではないだろうか。最近評価方法が見直されている「システム」論文の多くもやはり何らかの性能・効率を上げるものであり、これらに対する追い風も必ずしもモバイルアプリケーションにとっては追い風にはならないのではないだろうか。

このような意味で、PDAアプリケーションの研究は、(1) どれだけ新しく豊かなライフスタイルを提案しているかという新規性、(2) それを実際に作って人々が使える状況を提供しているかという実現性を主観評価によって判断するしかないようなものであって、(3) 「豊かさ」を客観的に評価することはやはりできないのではないかと考える。状況はおそらく芸術系の分野と似ていて、たとえばコンペティション形式のアプリケーションコンテストのように、従来の客観評価方式とは異なる新しい価値判断方式が必要なのではないだろうか。

PDAのアプリケーション研究を盛り上げるためにも、氏に「評価はなくてもよい。私が主観で判断する。そのかわり新しいものをしっかり作ってちゃんと広めよ」と宣言していただけないだろうか。それでもやはり評価はできるとおっしゃるのだろうか。あるいは評価ができないようなものは研究ではないということに、やはり、なってしまうのだろうか。

(2001.2.22)



自分でつくるアプリケーションの評価法

宗森 純 / 和歌山大学

私のつたないエッセイに対し、貴重なご意見をいただき、ありがとうございます。以下において、ご意見に対し、コメントさせていただきます。

研究会で発表して推薦論文を狙おう

3人の方が「アプリケーションの評価方法がない」、という意見で一致していることは意外である。しかし... 思い当たる節もある。

発想支援グループウェアなるアプリケーションを1990年から開発し、実験を行い、評価方法自体も開発してきた。発想法を行った場合と行わない場合とで、果たして内容が良くなっているのかどうかを知りたかったからである。なにしろ発想法(これだけでも十分怪しいように見える)の評価(そんなことできるのか)であるから、なかなか評価法を確立できなかったが、そのうちなんとか納得してもらえるものを提案でき、論文賞までいただいた。この高い評価に一番驚いたのが私自身である(評価というのは大事なんだ)。

たしかにアプリケーションは定量的な評価ができない、

もしくは難しいと言われる方が多い。しかし、むしろ評価方法が確立されていなければこれ幸いとばかり、自分なりの評価方法を提案し、それで評価するべきであろう。

私は塚本先生の書かれたような、「これは良いアプリケーションだ」などと独断で判断するような、立場にはいない^(A)。しかしその一員ではある。つまり、情報処理学会のいくつかの研究会では推薦論文の制度があり、私はその1つの研究運営委員会の委員なので、判断する一員ではある。研究会の研究運営委員会で素晴らしいと主観的な評価をされれば、推薦論文への道が開かれる。

グループウェア研究会では推薦論文に積極的だが、なにも乱発しているわけではない。内容を冷静に判断するため、たとえば持ち時間が40分ならば発表時間が20分で質疑応答に20分とっている。質問時間がたっぷりあるので、日頃質問しない人でもつい質問してしまう^(A)。結果的に議論が活発となる。他の研究会と合同で開催すると必ず、その質疑応答の熱心さが話題となるほどである。

私が論文賞をいただいた論文は実はグループウェア研究会の推薦論文となったもので、通常の投稿だと、まず採録

されなかつたろうと言われている。最近ではiモード関連の研究も推薦論文によって論文化されるようなので、推薦論文制度に関して明るい見通しを持っている。

つまるところ、この推薦論文の制度は、委員自身が独創性やアイデアを認めるかどうかという自身の問題にフィードバックしてくる。つまり塚本先生が委員ならば、これは素晴らしいと認めるとそれで良いこととなる可能性もあるということである^(*)。

研究の進め方

すべての学生がたとえばゲームを作りたいと言い出すと、確かに水野先生のご指摘のような危険性があるかもしれない。しかし中には私の研究室に来て私のアプリケーション開発中心の研究に対して「企業の経営等に何らかのかかわりがあるようなテーマを研究したい」と言い出す学生がいることも事実である。私はこの学生に促されてしぶしぶ、その前の大学にいたとき、手を付けてどうもうまくいきそうにないので中断していた発想法の評価の研究を再開した。ところが、この研究で先に述べた論文賞をいただいた(あまり自慢できない)。学生のニーズに合わせることは自分を変えることともなり、大切である。

個人的に考えるPDAの今後の方向

携帯電話とPDAとのアプリケーションの区別ができないようになっているのは事実である。これが正則な発展の方向だと思う。しかし携帯電話の画面はあまりにも小さく、たとえば電子鬼ごっこ(一定のルールのもと、位置情報をお互いに送りながら、鬼ごっこをする)をしているときに、

これに通常の地図を表示すると見にくく、むしろ場所を文字で表したほうが評価が高くなる。これからカラー動画などが配信される時代のニーズには画面の大きさが今1つの感がある。大きな画面を持つ携帯電話なのか、通信機能を持つPDAなのかは分からないが、ハードウェアはその方向に進むと考えている。

私のPDAアプリケーション研究の今後の展開であるが、現在、電子鬼ごっこは大学構内で行っているため、すぐに見つけて面白みに欠け、学生に評判が悪い。幸い^(**)、大学の近くに広い遊園地があるので、ここでさまざまな実験を行う予定である。野球場で観客が勝手にウェイブをして盛り上がるのと同様に、遊園地でも電子鬼ごっこなどをして、自分たちで勝手に盛り上がるような実験を行う予定である。このときに通信方法もアプリケーションごとにPHS、無線LAN、赤外線通信の3種類のいずれか、もしくはそれらを組み合わせて実験を行う予定である。

最後に、手前みそとなるが、私が所属するシステム情報学センターには学生起業家を育てるために設けられたインキュベータ室が4室あり、ここで学生の起業を支援している。電子鬼ごっこなどを行っている学生が、ここから学生起業家として世に出ることを切に願っている。

(2001.2.23)



議論の続きは、次のURLをご覧ください。 <http://www.ipsj.or.jp/magazine/interessay.html>