

携帯電話による情報交換システムの構築

凍田和美

近年、コンピュータやネットワーク技術の向上によりインターネットが急激に浸透してきた。さらに、急速に普及した携帯電話を利用したインターネットの活用も盛んに行われるようになった。さらに、高度情報社会を担う人づくりに向けて、情報教育の推進が強く求められている。情報教育は、学校生活の中で、高度情報化技術や知識を伝えることが重要となる。我々は、こうした新しい情報機器を使った学内の情報交換システムを構築し、大学内の学生・教職員、学生間、教職員間で多様なコミュニケーションを行う情報交換システムを構築した。本稿では、情報交換システムの概要を述べ、これからの新しいコミュニケーションのあり方を考察する。

1. はじめに^[1,2,3]

インターネット白書 2001^[1]によると、我が国のインターネット人口は、2001年2月に3,263万3,000人になった。世帯浸透率は、全国平均で46.5%であり、ほぼ2軒に1軒の家庭でインターネットを利用している計算になる。また、1年間で新たに1,325万9,000人がインターネットを利用し始めた。特に目立つのが、携帯電話・PHSからのインターネット利用の増加である。この1年間のインターネット人口の増加分の半数近くの652万5,000人が、携帯電話・PHSのみでインターネットを利用している。日本のインターネットユーザ全体からみても、20%が携帯電話・PHSのみのユーザである。もちろん、自宅や会社・学校のパソコンを利用する人も携帯電話・PHSからのインターネット利用を併用しており、自宅パソコンからの利用(59.1%)に比べ、携帯電話・PHSからは61.0%と、わずかながら上回った。2000年4月に携帯電話・PHSの契約数が固定電話の契約数を上回り話題となったが、その約1年後には、インターネット利用でも携帯電話・PHSがパソコンを上回る状況となった。また、毎日新聞が12,192人の小中高生(小学生は4・5・6年生)を対象に、2001年6月に行った調査では、高校生75%、中学生19%、小学生8%が携帯電話を持っていて、携帯電話は小中高生にまで広がっている。携帯電話は持ち運びができ、時間・場所に限らず利用可能であるというだけでなく、速報性・即応性といった利点がある。私たちにあって情報取得・コミュニケーション手段として、携帯電話は必要不可欠な存在になった。教育分野においても携帯電話の特性を最大限に活用した新しいコミュニケーションの方法を考えると考える。

本研究では、携帯電話端末専用の本学ホームページを、コンパクトHTML言語を用いて作成し、学生に情報提供する。また、学生や教員が自由に書きこみのできる伝言板や、登録すると教務学生課から本学の教務事項が学生の携帯電話へ電子メールで送られる教務掲示板を開発した。さらに、多人数の意見を集約する投票機能を実現した。このようなツールに基づいた教職員と学生、学生と学生間の双方向コミュニケーションを実現させ、携帯電話端末を用いた情報交換を通じて、これからの新しいコミュニケーションのあり方を考察する。

2. 携帯電話のしくみと加入者数の変化

自動車電話から一般に広がった移動電話は、日本では1979年に本格的なサービスが始まり、基本料金や契約料金、通話料金などの大幅な低価格化によって近年急速に普及した。携帯電話は電波を通して通話できるトランシーバ(送受信装置)の一種である。トランシーバは、装置を持った特定の人同士の通話に限定されるが、携帯電話は限定されない。

携帯電話は、ダイヤルすると、その地区の基地局（携帯電話の電波を受けるアンテナを設置したもの）で受信され、基地局から通常の電話回線を通じて、相手の電話につながる。相手の電話は別の地区のアンテナを経由した別の携帯電話であってもよい。そのような携帯電話のシステムを構築するには、どこからかけても確実に回線につながるように、サービスエリア内に巨大なアンテナを設置する必要がある。電波が確実に届く範囲のことをゾーンといい、それぞれの基地局は携帯電話の電波をゾーン単位に受け、携帯電話端末が移動する場合、受けることが可能な基地局を切り替えていくことで、移動しながらの通話を可能としている（図1参照）。

近年、携帯電話の普及度が大幅に増した。主な携帯電話事業者（キャリア）には、NTT系のNTTドコモ、KDDI系のau・TU-KA、JR・日本テレコム系のJ-PHONEの3陣営がある。契約数の最も多いのは、NTTドコモである。

回線交換方式の通信では、データ通信に接続している時間に応じて通話料金が加算されてしまうため、特にデータがやりとりされていないときでも、メールを書いている間やWebページを閲覧している間も料金が加算されてしまう。一方、パケット通信では、やりとりされたデータパケットの量で課金されるため、通信時間を気にせずすむ。NTTドコモが提供しているiモードでは、1パケットにつき0.3円のデータ通信料が加算される。つまり、iモードサービスに接続してから電子メールを書いたとしても、実際に課金される料金は250文字のメールを1通送った場合4円程度である（表1参照）。

3. 大学情報交換システム^[4.5]

iモードなど対応HTMLを用いてコンテンツを作成し、インターネットからアクセス可能なWebサーバに置くことによって、そのコンテンツをiモード対応端末などから見られるようにする（図2参照）。ホームページの内容としては、「大学案内」「学科紹介」「入試情報」「お知らせ」「掲示板」などがある。全88ページから成り、それぞれのページはリンクでつながっている。携帯電話対応本学ホームページ作成にあたり、掲示板機能、投票機能を用いて、大学情報交換システムの構築を行った。その基本設計方針は、教職員と学生、学生と学生間のコミュニケーションの場とする、授業のスケジュールや休講情報などの教務事項の告知ができる、学生が携帯電話でどこからでも学内外の情報交換や意見交換ができる、などである。

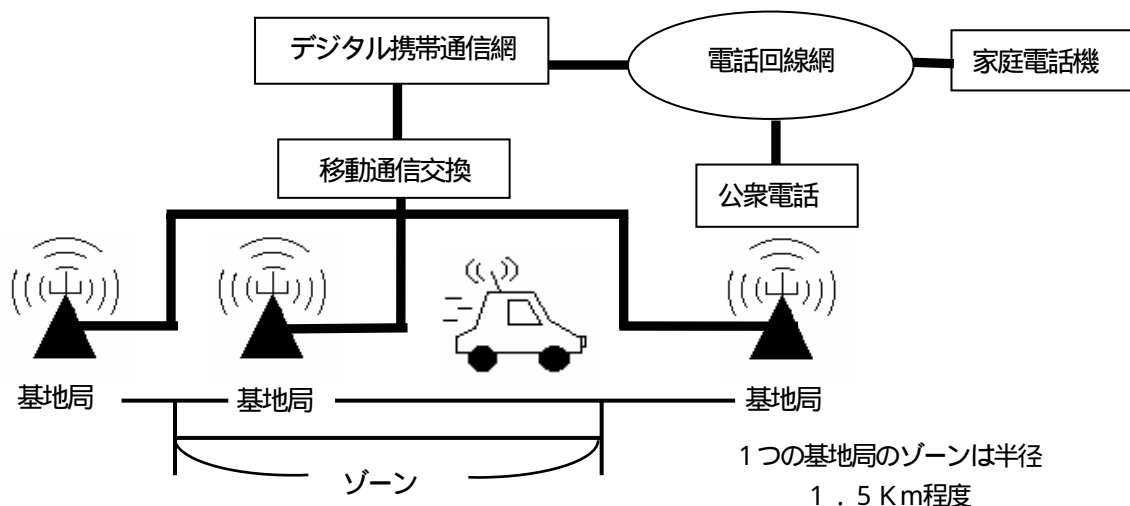


図1 携帯電話のしくみ

表1 主なインターネット対応携帯電話の特徴

	iモード端末	J-SKY端末	EZweb 端末
記述言語	C-HTML (インターネットの標準的なHTMLと共通性が高い)	MML	HDML (携帯電話端末用記述言語の世界標準形式)
通信方式	パケット方式	疑似パケット方式	パケット (cdmaOne) 回線交換 (PDC)
通信料金	0.3 円 / パケット (128 バイト)	1 リクエストにつき 1 KB まで、2 円	0.27 / パケット (128 バイト) (cdmaOne) 最初の 1 分が 3 円。以降 1 分ごとに 10 円 (PDC)
通信スピード	9600 bps	9600 bps	14400 bps (cdmaOne) 9600 bps (PDC)
メール機能	自動着信	自動着信。191 文字までの受信は無料。	着信は通知だけ。通知を受け、メール本文を受信
画像表示	GIF イメージを表示可能。	PNG イメージを表示可能	カラー対応 PNG イメージを表示可能
1 ページの推奨ファイルサイズ	2 KB 以下。新しい機種では、10 KB でも可能	6 KB 以下	1.4 KB 以下。画像も 1.4 KB 以下
表示サイズ	8 文字 × 6 行以上を表示。	8 文字 × 6 行以上を表示	8 文字 × 5 行以上を表示

(1) 携帯用本学ホームページの作成

本研究では、大学情報をより多くの人に、気軽に知ってもらうために、本学ホームページを i モード、J-PHONE、au 対応携帯電話から閲覧できるようにした。Web ページを作成するには、HTML 記述言語を用いる。i モード対応端末専用の Web ページを作成するには、i モード対応 HTML を用いる必要がある。図3に、トップページのイメージと対応する C-HTML を示す。

(2) 伝言板 (図4参照)

伝言を書き込む場合は、メール新規の画面 (図5参照) から電子メールで送信する。サーバがメールを受け取ると、送信者に確認メールが送られる。活用方法として、教職員と学生、学生間、教職員間の意見交換、情報交換が挙げられる。また、学内に限りこの伝言板は、チャットとして利用することもでき、学校生活の中の身近なコミュニケーションの場として活用できる。

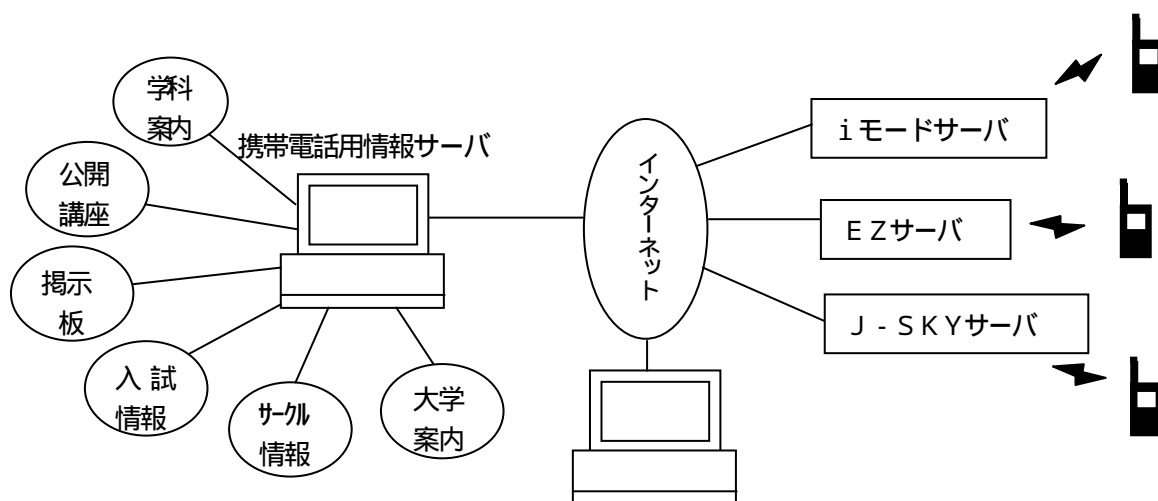


図2 大学携帯電話情報システム



```

<html>
<head>
<title></title>
</head>
<body bgcolor="aqua"><center>
<h3><font color="blue">芸短2001</font></h3></font>
<br>
<blink><a href="mokuji.htm"><p>ENTER</a></blink>
</center>
</font>
</body>
</html>

```

図3 トップのページ (C - HTML)

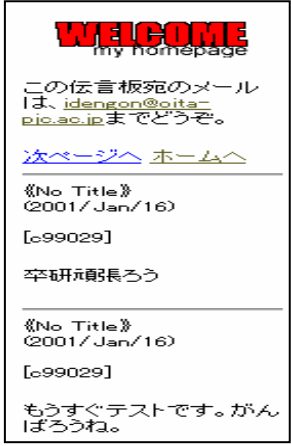


図4 伝言板のページ

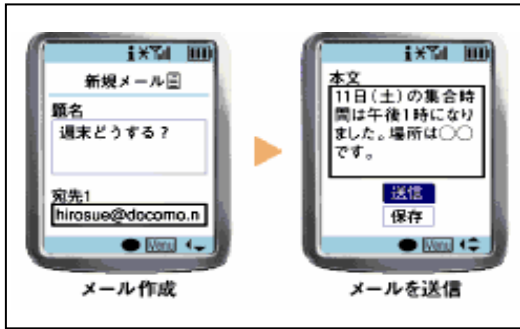


図5 メール送信の画面

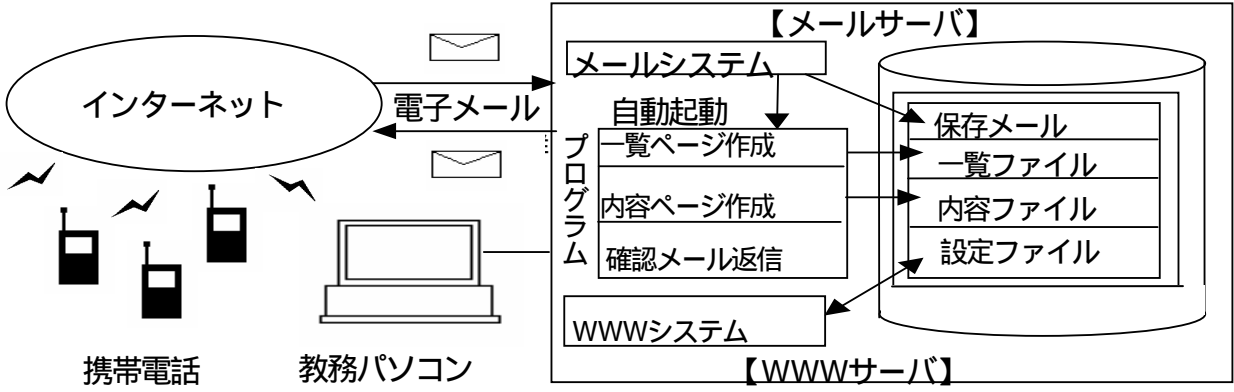


図6 教務掲示板の仕組み

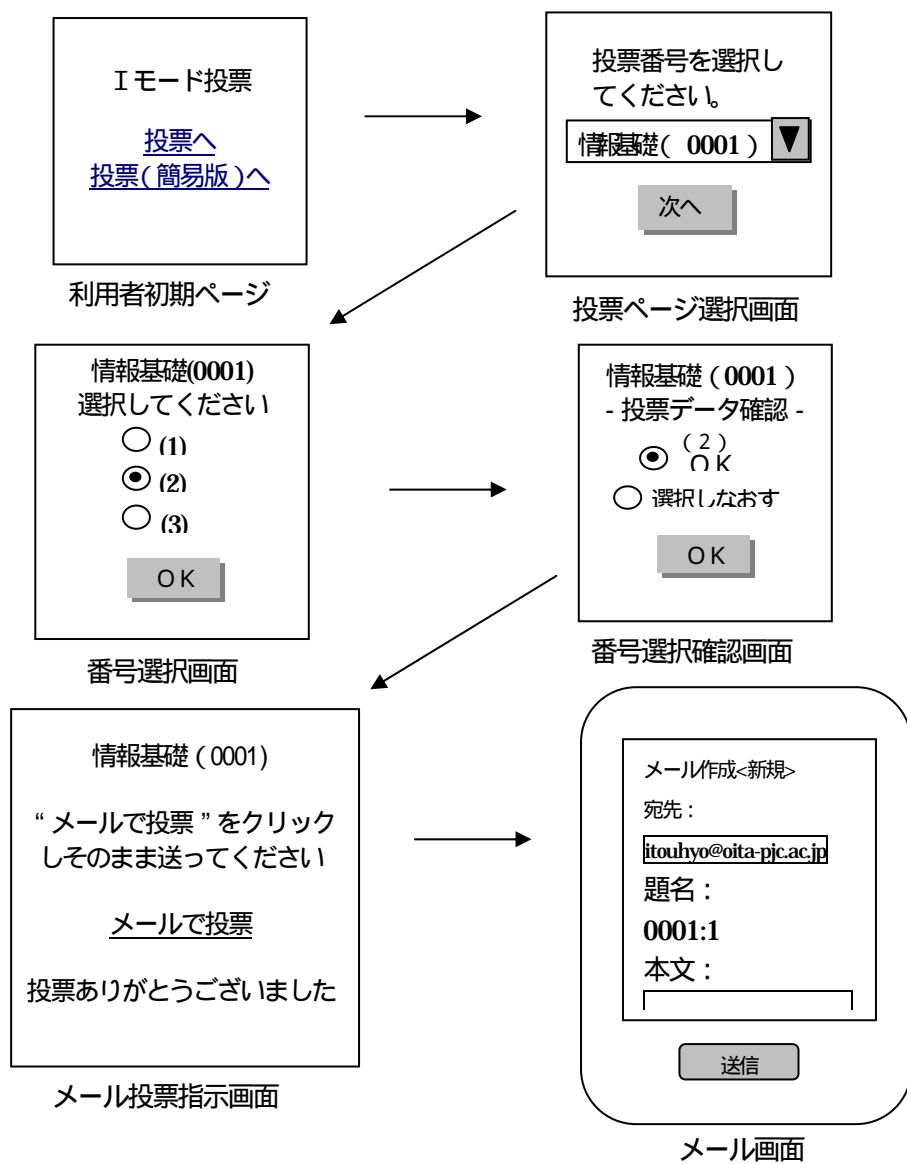


図7 利用者画面の遷移 (iモード・J-PHONE)



図8 評価実験の様子

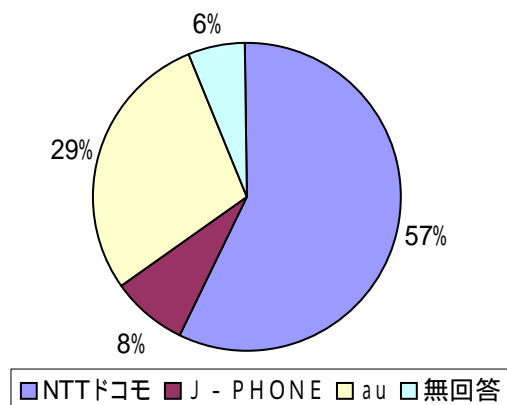


図9 携帯機種

(2) 教務掲示板

教務学生課が授業スケジュールや休講情報などの教務連絡を掲示すると同時に、あらかじめ登録した携帯電話所有者に、掲示板の同じ内容の電子メールを配信する。その仕組みを図6に示す。連絡を掲示する掲示板を確認しなくても、教務学生課からメールが送られてくるため、最新の情報を見落とすことがない。この場合、情報を提供するのは教職員、受け取るのは学生と考える。

(3) 投票システム

投票システムは携帯電話を用い、事前に用意しておいた項目を選択しメールで送信することで、容易に投票(アンケート)を行うシステムである。学生が本学WWWサーバの中にある投票システムのページを携帯電話から閲覧し、回答番号を選択した後メールを送信する。選択番号毎にメールアドレスを用意し、メールサーバの中にある各ファイルに保存する。管理者から結果を見るという指示が出されると、集められたファイルを集計して結果を表示する仕組みになっている。管理者用と利用者用に分かれている。管理者用にはユーザ認証、投票枠作成・削除、カウンタリセット、結果表示、設定変更の機能があり、利用者用には投票枠の選択、メール投票機能がある。

管理者は、ユーザ名、パスワードを入力し、「OK」ボタンを押す。新規作成または既存の投票枠を選択する。新規作成の場合、名称・選択肢を設定し、「次へ」のボタンを押すと設定確認画面が表示される。そして操作画面で投票結果表示、カウンタリセット等の操作を行う(図7参照)。

利用者は投票ページを選択し、「OK」ボタンを押す。ボタンを押すと、選択番号確認画面が表示される。確認することにより、正確な投票をすることができるようになっている。確認した後、「OK」ボタンを押し、「メールで投票」をクリックする。メール画面が表示され、メールで投票するしくみになっている。投票が完了した場合 thank you メール、失敗した場合は sorry メールが管理者から送られる。

3. 評価実験^[4,5]

(1) 携帯電話用本学ホームページの評価実験

目的：本研究で作成した携帯電話用本学HPをiモード、J-PHONE、auの携帯電話から閲覧し、その使い勝手を評価する。

方法：2002年1月に本学学生約40名と高校生10名が携帯電話用HPを閲覧し、紙面アンケートに答えた。

内容：携帯電話用本学HPの文字の大きさや見やすさなど。

結果と検討：評価実験の様子を図8に示す。被験者の携帯電話のメーカーについて、「NTTドコモ」が61%、「J-PHONE」が6%、「au」が10%となり、半数以上がNTTドコモの携帯電話を持っていた(図9)。文字の大きさについては、「大変良い」が14%、「良い」が42%、「悪い」が5%で、料金については、「大変気になる」が53%、「気になる」が33%で、大半の人が閲覧している間の料金が気になることが明らかになった。今後も閲覧しようと思うかという質問に対して、「大変思う」が2%、「思う」が21%、「思わない」が39%、「全く思わない」が24%であった。また、学内でのコミュニケーションに役立つかについても、「思わない」「全く思わない」と答えた人が約44%もいた。本学はインターネットに常時接続しているため、本学のHPをパソコンで閲覧したほうが料金もかからない、画面が大きく見やすい、接続時間が短いなどの理由があげられる。

(2) 伝言板の評価実験

目的：伝言板を活用し、携帯電話による情報交換のあり方や今後の活用方法を検討する。

方法：被験者 30 名が、実際に携帯電話から伝言板に書き込みを行い、紙面アンケートに答える。

結果と検討：被験者の 80% は、パソコンでインターネットを利用する際、掲示板への書き込みを行ったことがあると答えた。携帯電話から伝言板を閲覧したときに、1 画面にひとつの書き込みしか見られなかったため、見にくいという意見がでた。これには、1 画面に表示できる書き込みの量を増やすことで対応できる。「伝言版で、他の利用者とのコミュニケーションが取れたか?」の問いでは、33% の人しか肯定しなかった(図 10) しか、今後、60% の人がこれから伝言板を活用したいと思っていることが分かった(図 11)。

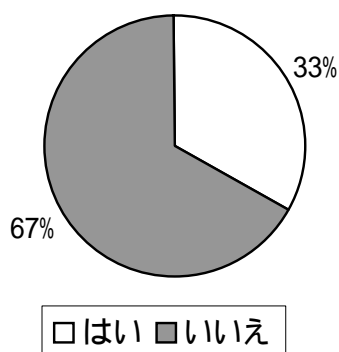


図 10 伝言板を通して他の人とのコミュニケーションがとれたか

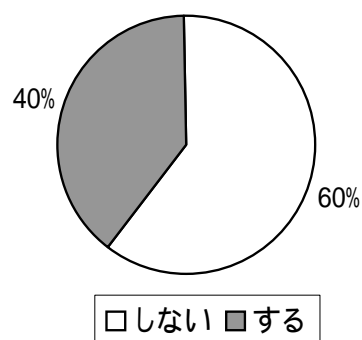


図 11 今後も伝言板を利用するか

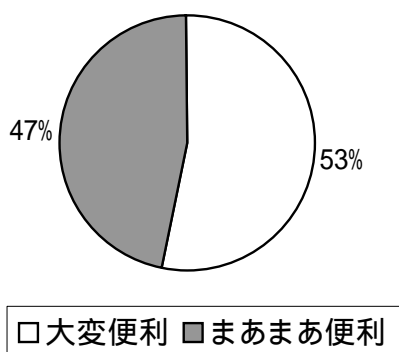


図 12 教務情報が携帯電話に送られてくることについて

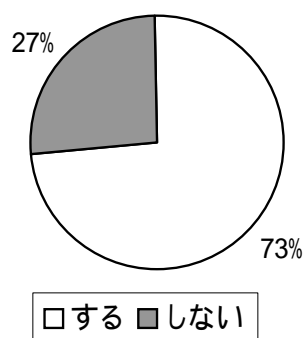


図 13 掲示板を今後も利用するか

(3) 教務伝言板の評価実験

目的：教務伝言板を実際に活用し、携帯電話による情報交換のあり方や今後の活用方法を検討する。

方法：被験者 8 名の携帯電話用 E メールアドレスをあらかじめ登録し、定期的に教務情報をテストメールとして送信し、その後、紙面アンケートを行う。

結果と検討：教務情報が携帯電話に送られてくることについて、「大変便利である」と答えた人が 53%、「まあまあ便利である」と答えた人が 47% であった(図 12)。その理由は、今まで学内等の限られた場所

でしか掲示板の情報を確認できなかったが、この教務伝言板のメール配信によって、どこにいても掲示板を確認できるからという意見が多かった。また、メールとして送られてくるので、何度でも見直しができ、常に掲示板を確認しなくても最新の情報がわかり、見落としがなくなるという意見も出た。「掲示板をこれからも利用したいと思いますか」という質問には、73%が「はい」と答え、自分の所持している携帯電話に直接情報が送られてくるので、便利であると考える人が多いことが分かった(図13)。

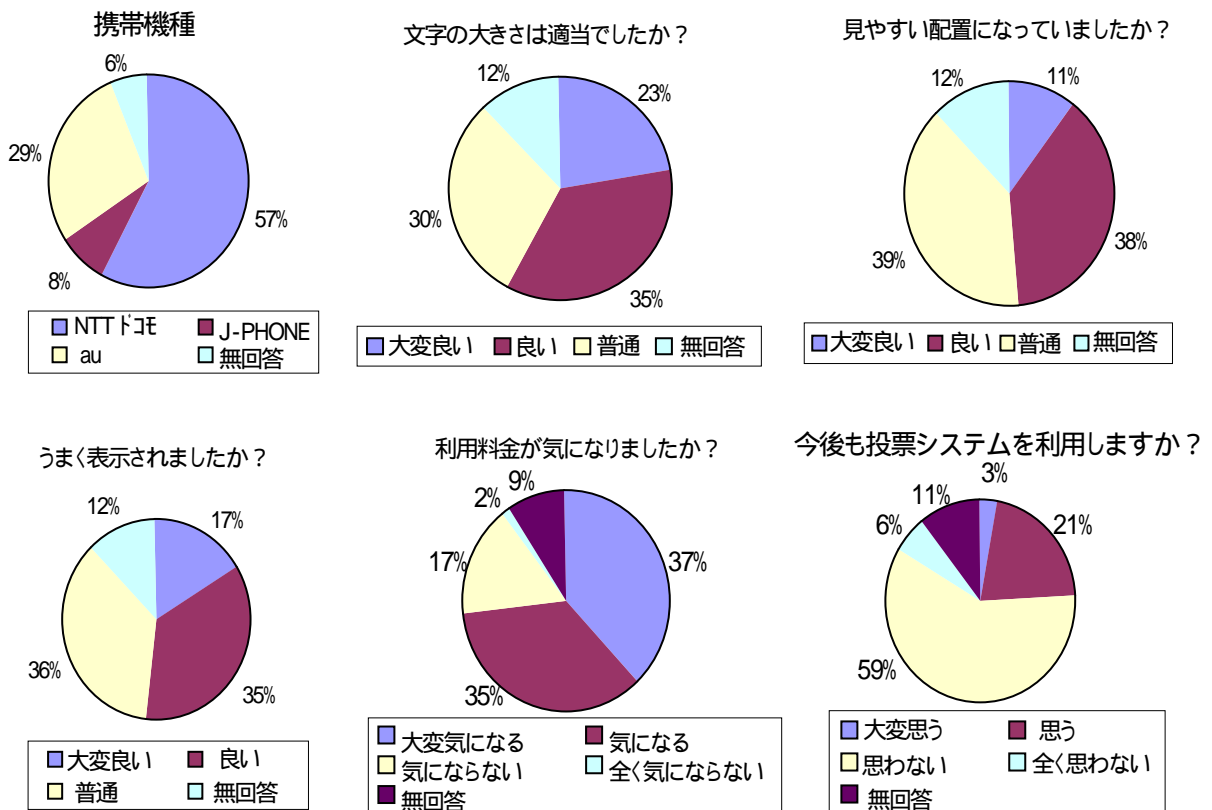


図14 投票システムの評価実験

(4) 投票システムの評価実験

目的：本研究で開発した投票システムを利用し、その使い勝手を評価する。

方法：2002年1月に、本学学生66名が投票システムを利用し、紙面アンケートに答えた。

内容：投票システムの便利性、操作の理解度など。

結果と検討(図14参照)：評価実験は66人中47人(約71%)の人が投票することができた。携帯電話の機種については、「J-PHONE」と比べ「NTTドコモ」が57%と半数以上を占めていた。「J-PHONE」が8%、「au」が29%であった。文字の大きさは、「大変良い」が23%、「良い」が35%であった。料金について、「大変気になる」が37%、「気になる」が35%で、料金のことを気にする人が多いことがわかった。今後も投票システムを利用するかという質問に対して、「全く思わない」「思わない」と答えた人が65%であり、投票システムを便利だと思うかについては、「思わない」が47%、「全く思わない」が8%であった。これには携帯電話を利用するのに料金がかかることが関係していると考えられる。この投票システムを利用することで学内のコミュニケーションが図りやすくなると思うかについては、「大変思う」が8%、「思う」が35%、

「思わない」が40%、「全く思わない」が5%と意見がわかれた。学内のコミュニケーション手段としての役割を投票システムには期待していないことがわかった。

4. 考察と課題

学生が携帯電話で必要としている情報に、試験の日程や内容、単位取得状況、休講のお知らせ、出席状況などがあつた。単位取得状況や出席確認は個人情報であるため、プライバシーの保護が必要である。休講のお知らせは速報性を要することから、携帯電話にその情報が送られてくれば便利であると考ええる。文字の大きさ見やすさでは、普通という意見も多かった。これは、色の配色が豊かでないこと、画像がなくレイアウトに工夫がなかったために、良くもないが悪くもないといった回答になったと考える。本実験で用いた伝言板は、1画面に1件分の書き込みしか表示されないようにしていたため、一度に多くの書き込みが見られなかった。もっと見やすいものにするために、1ページに表示される書き込みの件数を増やし、『戻る』『次へ』のボタンをたくさんつける必要がある。また、本研究で用いた教務伝言板は、「学内の掲示板でしか情報確認ができない」、「大学に行かないと休講情報が確認できない」、「いつ最新情報が掲示されるかわからない」といった問題点を解消するのに役立つものとなった。しかし、現時点の教務伝言板は、一方的に教務情報が送られてきて、学生はその情報を受けとるのみである。今後の活用方法としては、教務情報すべてを直接メールで配信するだけでなく、掲示板に情報が書き込まれたことを知らせるメールが届くようにし、内容は掲示板を見るようにする、各個人に合わせた情報を得るため、あらかじめ欲しい情報を登録しておき、その情報だけを送ってもらうようにする、登録している学生間で情報交換ができるようにする、教務情報だけでなく、研究室のお知らせに活用したり、学生同士の連絡のやりとりに活用する、などが考えられる。

投票機能では、投票システムのページに接続することができないという意見が目立ち、他のメーカーの携帯電話もアドレスに接続するのに時間がかかった。これは、投票者にあらかじめアドレスの入ったメールを送信し、メールのリンク機能を利用し、簡単に接続できるようにするなどの改善が必要である。またドコモ・J-PHONEのそれぞれの機種によっては、自動的に件名が入力されないものがある。このシステムは件名別にそれぞれのフォルダに保存され、メール数をアクセスカウンタで数え結果を集計するため、件名や本文を入力しなければメールが送信できても投票したことにはならない。また投票システムの今後の活用方法としては、YES・NO程度の簡単なアンケート時、アンケート内容がプライベートに触れる際、遠隔授業での利用等が考えられる。さらに、拡張した利用として、「出席」を携帯電話で取ることも考えられる。

もっと文字を減らし、その代わりに絵や写真、図などを取り入れ、見やすく楽しめるようなページ作りが必要である。デジタルカメラ等で、画像を取り込んだり、オリジナルのイラストを描いて貼り付けたりすることで、より身近で親しみやすいホームページになると考える。

携帯ホームページの改善点としては接続時間の短縮、色の配色を豊かにすることがあげられる。必要な情報は試験の日程や内容、その合否等や就職状況、試験の日程、休講のお知らせ、出席の確認などがある。また投票システムの利用法については、個人的な情報に触れるような事を聞くと、多数決を取るとき、授業のやり方について、出席確認、質問事項が少なく簡単に送ることができきるアンケートのとき、遠方の学生・学校からの質問に答えるとき、緊急を要するときなどがある。基本的には、投票システムは、個々の意志表示を収得する道具として使用されるであろう。学生は教務の掲示板まで行かなければ得ることができない情報などを携帯電話を用いて手軽に知りたいと思っている。しかし、携帯電話でインターネットに接続すると多額な料金を要するという問題点もあり、教育分野への浸透には課題も残る。

5. おわりに

各メーカーの競争や技術の高度化に伴い携帯電話には様々な機能が搭載されてきている。携帯電話をリモコン代わりに使い、外出先からあらゆる家電機器のスイッチを遠隔操作できるシステムも開発された。パソコンが機器の使用状況を常に監視するので、防災や節電にも役立ちそうである。信号を送ることによって、パソコンが検出装置に内蔵したスイッチをオン・オフにし、機器を作動させたり、切ることができる。近い

将来、このシステムを用いた商品を商品化することも可能だという。このように携帯電話を利用した便利な機能がこれからも開発されていくであろう。携帯電話の進化に伴い、携帯電話の便利な機能を大学教育の分野に活用できれば、より快適な大学生活を送れるのではないだろうか。人と人とのコミュニケーション手段の一つとして、持ち運びができ、時間・場所を選ばず利用できるというだけでなく、即応性・速報性を兼ね備えている携帯電話を教育分野に活用し、学内外の人と密度の高い双方向のコミュニケーションを図るシステムを充実させることが求められる。

謝辞

本研究にあたり、システムの基盤を築いてくださった大分交通株式会社情報通信営業部中島順美さん、実験・アンケートに参加した大分県立芸術文化短期大学コミュニケーション学科の学生さん、ご助言をいただきました芸術文化短期大学非常勤講師渡辺律子さん、情報処理演習室実習助手の椎原紀子さん、大久保祐子さんに深く感謝いたします。

参考文献

- [1] インターネット白書 2001 ,
<http://www.iajapan.org/iwp/> .
- [2] 平成 11 年版通信白書 ,
<http://www.yusei.go.jp/policyreports/japanese/papers/99wp/99wp-1-index.html> .
- [3] 平成 13 年度版 情報通信白書 ,
<http://www.soumu.go.jp/hakusyo/tsushin/h13/index.htm> .
- [4] 木元美智子、薬師寺美紀：「コンパクト HTML を用いた携帯電話による大学情報交換システムの構築」, 凍田和美研究室卒業論文 ,(2000 年度) .
- [5] 高橋裕美、矢野春香：「教育分野における携帯電話の活用に関する研究」, 凍田和美研究室卒業論文 , (2001 年度) .