

大学構内におけるモバイル環境実現の経験とその評価

4 X-3

寛 捷彦† 深澤 良彰† 平野 泰‡

†早稲田大学理工学部 ‡早稲田大学メディアネットワークセンター

1 はじめに

大学等において、ネットワークを含めたコンピュータ環境を提供するためには、何十台かのパーソナルコンピュータ(PC)やワークステーション(WS)を設置した教室を整備することが一般的であった。しかし、以下の理由により、これまでのような固定的な環境を準備することへの疑問点・限界が生じてきている。

- 携帯型PC、PDA(Personal Digital Assistants)などの普及により、学生自身が自分の使い慣れた環境を持ち歩くことができるようになった。
- 無線ネットワークの普及および高速化により、情報コンセントが設置されていない場所でも、ネットワークアクセスが可能になってきている。
- スペース等の問題により、コンピュータ教室を設置する場所の確保が難しくなっている。

このような状況を考慮して、本実証研究では、大学向き次世代コンピュータ環境としてモバイルコンピューティング環境を構築し、その評価を行なう。

大学キャンパスが抱える利用者(学生)は、本質的にモバイル状況にある。自宅・下宿から日々キャンパスに通ってくる。キャンパスの中でも、日中を過ごす固定した席があるわけではなく、授業時間ごとに教室を移動し、必要に応じて図書館に移動したりする。授業の合間や授業の後、課外活動の場へと移動する。本研究の目的は、こうした利用者にモバイルコンピューティング環境を与えるために必要となる条件を洗い出し、解決していく方策を見つけ出すことにある。

2 本研究の概要

本実証研究において実施した内容は、次の3点に集約される。

- PHS 自営網の構築：ネットワーク内を流れる機密情報に対するセキュリティを高めると共に、各種の利用データを収集できる環境を充実させ、モバイル

ネットワークにおけるトラフィックの傾向や、学生のモバイル環境に対する利用動向についてより詳細に確認することを目的とする。このために、学内に、PHS データ通信制御装置(PCU)7台、基地局(アンテナ)61台を設置した。

- 学生モニタに対する PHS 用モデムカードの貸与：実験データを収集するために、延べ375名の学生に PHS 用モデムカードを中心とした貸出しを行なった。この内訳は、公募によるモニタ176名、理工学部経営システム工学科1年生全員149名、社会科学部の特定ゼミの学生50名である。
- モバイル環境の利用を促進するためのコンテンツの開発：学生向けの情報提供サービスや利用者同士の情報共有サービスを充実することによって、モバイル環境が学生生活に与える効果やシステム全体の運用状態についてより詳細に確認することを目的とする。このために、対象者指定による通知の有無と通知内容の表示、Web版の学生呼出・一般掲示、利用者が登録した科目のみを対象とした科目情報の照会、レポート課題・試験情報および休講情報の表示、求人企業情報の検索などの機能を実現した。

3 実験内容とその評価結果の概要

実証実験は1998年10月1日に開始し、各種データを採集したのは1998年12月1日～1999年1月31日である。この間で、具体的な分析対象としたのは、1998年12月1日～12月7日(授業期間)および1999年1月25日～1月31日(試験期間)である。

以下に、主な評価対象とその結果について列挙する。

- (1) PCUを経由した通信のアクセス先を曜日別・時間別に分類する。このために、ファイアウォール装置のアクセスログおよびproxyサーバのアクセスログを利用して、WWWサーバ装置へのアクセス数、学内ホームページへのアクセス数、学外へのアクセス数を分析した。
- (2) WWWサーバ装置に対し、学内外のどの経路(装置)から、どれくらいアクセスされたのかを、経路別・曜日別・時間別に把握する。このために、ファイアウォール装置のアクセスログ、proxyサーバのアクセスログをもとに、PCU経由、PPP経由、proxy経由、学内端末経由、外部プロバイダ等経由等の経路ごと、時間ごとにアクセス数を集計した。

Implementation of Mobile-computer Environment in a Campus and its Evaluation.

Katsuhiko Kakehi, Yoshiaki Fukazawa and Yasushi Hirano.
Waseda University.

(3) WWW サーバに対し、どのようなサービスを、どれくらい利用していたかの統計をとり、WWW サーバの時間別・曜日別による利用頻度を確認する。このために、WWW サーバ装置のアクセスログを使用する。

(4) モバイル環境やその利用に対する意識を調査し、設備の充実度を確認するために、アンケートを実施した。

これらのために採集したデータ値およびその分析の詳細については、報告書 [1] を参照されたい。以下では、上記に対応させて、その結果の概要を述べる。

(1) モバイル端末発のアクセスデータ

PHS からのアクセスの、曜日ごと、時刻ごとの変化パターンを分析してみると、休日、平日夜間など学内のコンピュータ教室は閉室されている時間帯に使用頻度が上がっている。これは、モバイル環境が施設を補完する形で利用される可能性を示唆している。

(2) WWW サーバ装置に対する経路別アクセスデータ

各経路別のアクセスでは proxy を経由した数が約 60% と最も多いのに対し、PCU 経由 (モバイル端末経由) のアクセスは 0.5% と少なかった。これは WWW サーバ装置にアクセスする全体数に対し、モバイル端末を使ってアクセスできる学生の絶対数が少ないためである。

(3) WWW サーバ装置に対するアクセスデータ

平日のピーク時間帯は 13～14 時である。また、24～25 時等の深夜帯にも小さなピークが存在する。これは学生の生活周期や通信料金体系に起因している。

(4) アンケートに基づくデータの分析・評価

モニタの 60% が、週 1 回はパソコンをキャンパスに携帯・活用してきた経験をもっている。それだけモバイル環境への期待が高かったはずであるが、実験期間中にモバイル端末をキャンパスに携帯してきた回数は多くはなかった。その理由は、PHS アンテナの設置状況の不備、モバイル端末の性能、キャンパス外での利用不能、PHS モデムカードマニュアルの不備などであった。

4 得られた成果のまとめ

前章で述べた分析結果から、モバイルコンピューティング環境についてのいくつかの条件が明らかとなった。

(1) モバイル用コンピュータに関するもの

モバイル環境に望まれるのは、自宅・下宿と大学キャンパス間の移動中にも使え、キャンパス内では、固定したコンピュータ教室に足を運ぶまでもなく、随時に使える環境ということになる。こうした状況で、常に携帯することが負担とならないコンピュータが現在では市販されていない。いわゆるノート型パソコンは、2kg に近く、充電後 3 時間程度しか使えない。逆に軽量で 100 時間近く使える PDA は、画面の大きさや利用できるソフトウェアの面で学生が望むマルチメディア機能を満足しきれていない。大学がこれまでキャンパス内に電源コンセントを配置してこなかったことも影響している。

(2) 通信機器に関するもの

モニタの 4/5 近くは、携帯電話・PHS などモバイル通信機器をすでに所有している。PHS は自営網が設置できるという特徴をもつが、一般網での利用とシームレスであるべきである。それにもかかわらず、学生モニタに貸与した PHS モデムカードは、学内自営網にだけ登録されていて公衆網での利用には使えないような設定とした。この点については、任意の PHS 端末が無線装置に登録できるわけでないという、自営網で用いる無線装置と PHS 端末との登録制度上の問題がある。

(3) アンテナ設置に関するもの

学生がモバイル端末を使いたい / 使ってよい場所すべてを、アンテナがカバーしていなかった。設置台数そのものが少ないことが原因であるが、学生のキャンパス内での移動・集散についてのデータが不足して設置した場所が適切でなかったことも一因となっている。

(4) モバイルコンテンツ作成に関するもの

コンテンツ提供によって派生する担当職員の負荷が、大きな問題である。セキュリティの保持に注意を払いながらも、誤りのない情報を提供する必要性が高い点がこの原因である。職員組織に影響を与える問題である。

5 おわりに

本研究で予定している設備の設置およびシステムの基本部分の構築が完了した。これを用いて、PHS を利用したモバイルネットワークシステムが既設の固定設備の機能を補完する形で有効利用できる可能性、および、モバイルデータベースアクセスシステムがキャンパス内での諸活動に対して有効な支援機構となる可能性が確認できた。一方で、PHS に関する制度上あるいは相互接続性に関する種々の問題が明らかとなった。

今後は、システムの増強を図るとともに、学生モニタ数を増やして各種データの収集・分析を進める予定である。特に、PHS アンテナの配置に関しては、大学キャンパス内での学生のアクティビティの時間的・空間的状況を把握して、適切な配置を探る予定である。しかし、本実験によって、どのアンテナからの接続が多いのかという情報を獲得するためには、我々が選定した機種を含んだ多くの機器が、不適切であることが判明した。このための機能の提供をメーカー側に強く訴えていきたい。

謝辞

本研究は、通信・放送機構による「早稲田大学マルチメディア・モデルキャンパス展開事業」の一環として行なわれた。このプロジェクトに関係された通信・放送機構関係各位および早稲田大学メディアネットワークセンター関係各位に、深く謝意を表する。

参考文献

- [1] 通信・放送機構「早稲田大学 マルチメディア・モデルキャンパス展開事業 成果報告書」1999 年