

無線 LAN と携帯型 PC を用いる e-Learning 環境の構築

金沢大学総合メディア基盤センター 松本豊司、鈴木恒雄、佐藤正英、森祥寛

matumoto@wave.ipc.kanazawa-u.ac.jp

1. はじめに

金沢大学においては 2006 年度に向けて、全学情報基礎教育カリキュラムの見直しを行い、e-Learning を用いた、“いつでも、どこでも”学べる環境を構築し、リテラシー教育から一歩進んだ情報教育を行うことを計画している。執筆時点において、2006 年度前期に「情報基礎」を新入生向けに 2 単位の必須科目として開講することが決定されている。その授業は全 15 コマのうち、最初の 4 コマは総合メディア基盤センター教員により、“情報倫理とネットワークセキュリティ”の講義、引き続き 2 コマ、図書館の教職員による情報検索の授業が行われる。残りの 9 コマについては、各学部がそれぞれ必要としている情報基礎教育を行う。本レポートでは「情報基礎」の教育環境的を絞って、ハードウェアに関しては、LMS、携帯型 PC および無線 LAN で構成する e-Learning システムについて報告し、教材については開発した“情報倫理とネットワークセキュリティ”について報告する。

2. 無線 LAN システム

本学では“いつでも、どこでも”学べる環境構築のために、文部科学省現代 G P プロジェクトの中で、既設のギガビットネットワークに加えて、全学の主要な講義室には、セキュリティ機能を持たせ、かつ学生のアクセスの利便性を考慮した無線 LAN 環境を構築することとした。現代 G P は平成 16 年度からの 3 カ年であり、その間にハードウェア環境（無線 LAN 環境、教育用ファイアウォールなど）とソフトウェア環境（基礎科目を中心にした e-Learning 教材）の整備を行っている。昨年度、角間キャンパス内の総合教育棟および自然科学研究科（これは学内予算で措置）に無線 LAN を整備した。平成 17 年度はこれを全学の主な講義室、図書館に拡張する。



図 1 無線 LAN 概念図

2.1 無線 LAN システムの構成

無線 LAN システムはアクセスポイント集中管理サーバ、RADIUS 認証サーバ、およびアクセスポイント(AP)で構成され、それらは既存のギガビットネットワークに接続される。本学の指定仕様に沿って納入された無線 LAN のアクセスポイントはバッファロー WLM2-A54G54/H であり、セキュリティ機能が高い WEP(128bit) 認証方式が IEEE802.11b(2.4GHz 帯)、IEEE802.11g(2.4GHz 帯)の 2 つの規格で利用でき、公称最大値 54Mbps のスループットの特徴を持つ。チャンネル間の干渉なく 11g で利用できる 3 チャンネルを組み合わせ、各講義室に AP が配置される。

2.2 無線 LAN システムの性能試験

一部構築が完了した無線 LAN を用いて、多人数の学生を一同に集めて“情報倫理とネットワークセキュリティ”の講義を行えるか、性能試験を行った結果を報告する。性能はスループットで測るものとし、その他に各アクセスポイント（以後 AP と略称）への携帯型 PC の接続数の確認を行った。測定については(株)富士通北陸システムズに協力を仰いで行った。方法としては、PC に久保田情報処理研究所が公開されているフリーウェア Inspeed (<http://www.ne.jp/asahi/tsu/i/kubota/freeware.htm>)

をインストールし、総合メディア基盤センターの HTTP サーバに 2 種類(1Mb,5Mb)のサイズの画像ファイルを置き、その画像ファイルへのアクセス時間から自動的に測定してくれるスループットデータの 5 回平均をスループットしている。試験した教室において負荷をかけない状態（測定用 PC 1 台）のスループットは約 22.9Mbps であり、壁を挟んだ廊下においては約 8.1Mbps のスループットであった。この結果から無線 LAN 規格の理論上の最大値 54Mbps の 42[%]の性能が得られているのがわかった。次に、本学の生

表 1 接続台数とスループットの推移(2005/05/19(木))

時間	スループット
18:02	18.9Mbps
18:12	19.9Mbps
18:22	12.1Mbps
18:31	5.9Mbps
18:42	7.8Mbps
18:51	3.5Mbps
19:01	4.9Mbps
19:11	4.2Mbps
19:22	15.3Mbps
19:29	21.1Mbps

協の協力を得て、入学時に無線 LAN インタフェース付の携帯型 PC 購入した学生を対象に無線 LAN 設定と Web メールの利用講習会を開催し、そのときのスループットを測定した。参加人数は学生 86 名と講習会スタッフ 12 名（教職員 4 名，TA7 名，SE1 名）の合計で 98 名で、全て携帯型 PC を無線 LAN 接続を行った。性能測定は先の試験と同様の方法で行い、10 分毎に行った測定結果を表 1 に示す。最も PC 台数が接続されていたのは、18:50 近辺で、AP の管理ソフトに表示された MAC アドレスの総数は 60（3 台連続で計数したの瞬時値ではない）であった。このときのスループットは約 3.5Mbps であり、10BaseT 程度の性能があり、Web メール（Active Mail）の講習が問題なくできた。スループットはその後、接続 PC 台数が減るにつれ、速度も元に戻っていくという結果がでた。試験を行った講義室には 3 台の AP が設置されており、60 台の PC は、各 AP に約 20 台ずつ、ほぼ均等に振り分けられて接続されていたことが確認できた。この結果により無線 LAN を活用したテキスト中心の教材を用いた多人数教育の目処をつけることができた。

3. 「情報倫理とインターネットセキュリティ」教材

e-Learning 教材の作成は無線 LAN 環境で教育を行い、かつ最大 205 名（本学の平成 16 年度経済学部入学定員）のクラス存在を考慮して、画像とテキスト中心の HTML ファイルで行うこととした。なお動画を使ったほうが教育効果が発揮できる e-Learning 教材については、通常の LAN を敷設した教室で利用するものとし、今回はこれに触れない。教師が講義で利用する教材については PowerPoint で作成し、プロジェクターで大型スクリーンにと投影する方式で利用し、これには動画も含まれる。教室は、多人数教育が行える、いわゆる大講義室（250 名収容可）の既存のコマ割りに「情報倫理とインターネットセキュリティ」を新たに追加するのは困難なため、メイン（150 名収容可）、サブ（100 名収容可）の 2 教室を新設し、その間を遠隔講義装置で結び、教員 1 名と各教室 2 名の TA でサポートする講義形式を予定している。「情報倫理とインターネットセキュリティ」は全 15 回の内の最初の 4 回で、本学の新生に最低限身に付けてほしい、「情報倫理」と「ネットワークセキュリティ」に関する知識を教えるもので、そのうちの 3 回が講義で、残り 1 回がオンライン試験に当てられる。本学ではオンライン試験にパスしないとインターネットへ出ることができない（学内ネットのみ利用可）仕組みを計画している。講義の期間は講義内容を復習するための教材を e-Learning で見ることができ、この例を図 2 に示す。試験問題は LMS の問題シャッフル出題機能や選択肢のシャッフル機能により、隣り合わせの学生の不正がしにくい仕組みになっている。試験にパスできなかった学生用に特別クラスが編成され、合格するまで e-Learning で学習を繰り返す。なお、この教材は要点を簡潔に述べた構成となっており、かつ用語の解説など理解を補助する情報が付加されている。



図 2 自学用 e-Learning テキストのサンプル

4. LMS システム

LMS は現在のところ安価で、比較的良くできている日本データパシフィックの WebClass (<http://webclass.jp/>) を利用している。これは、Apache, PostgreSQL などのオープンソースのソフトウェアを使っているため比較安価であることと、情報倫理を始めすぐに利用できる教材を持つなどの特徴がある。

5. 携帯型 PC

携帯型 PC の仕様は現在策定中であるが、無線 LAN インタフェースを持ち、Windows マシンで、1kg 前後の持ち運びやすい重さのものになる予定である。

6. まとめ

本学における無線 LAN を活用した e-Learning システムについて報告し、開発した無線 LAN 環境に適した教材作成法を報告した。今後、作成した教材の授業における運用試験を行い、教育効果の確認と改善を行う。

謝辞 無線 LAN の性能試験に協力頂いた(株)富士通北陸システムズの進士順一氏、浜満幸氏、および本学の入学生への広報で協力頂いた金沢大学生活共同組合と担当坂口辰彦氏に感謝する。