

学内オープンネットワークにおける携帯情報端末の有効利用について ～利用環境の提供と学習コンテンツ表示の汎用化～

田村 喜望

白川 良典

日本大学

tamura.kibou@nihon-u.ac.jp

概要:当学部のネットワーク環境は、利用者の利便性を高めるために、情報コンセントと無線アクセスポイントをオープンネットワークとして提供してきた。今日では、携帯情報端末の急進的な普及から学内においても、これらを所有する学生が急増している。そこで、当学部では、携帯情報端末からインターネットへの利用環境を提供したが、その利用環境が有効に利用できるかどうかの検証を行った。さらに、1年生の共通必修科目である「コンピュータ・リテラシ科目」(e-learning で実施)用に、用語解説を Web で提供しているが、この学習コンテンツを、多機種の携帯情報端末で参照できるよう汎用化した。

1. はじめに

当学部のネットワークは、「インターネットへの接続」、「学部内 2 キャンパス間の接続」「基幹 LAN の Gigabit Ethernet (スター形状) による予備回線を含めた 2 系統の運用」を目的にしている。また、学部業務へのサポートとしては、教育面では学生 7,000 名 (含む大学院) への「学生支援統合システム」における「ノート PC 携行化」および「学生用ポータルシステム」の運用や演習室管理などの支援、研究面では各研究室等への研究業務支援、業務面では学務システム、財務・管財システム等の支援などにサービスを提供している。特に、平成 20 年度より運用を開始した「学生支援統合システム」に向け、キャンパス内の無線アクセスポイント (ユビキタス無線 AP と呼称) の設置を重点的に行い「ノート PC 携行化」に対しオープンネットワークとして利便性を提供した。また、今日では、ゲーム機やスマートフォンなど「携帯情報端末」の急進的な普及がとどまることを知らないが、学部内においても携帯情報端末を用いたオープンネットワーク利用者が増えつつある。

本報告は、学部のオープンネットワーク環境において、携帯情報端末からインターネットへアクセスする利用者が増加することを前提に、携帯情報端末の通信が接続用プロファイルを通して最適

に行われているかについて、インターネットへのアクセスを前提に、キャンパス内の無線アクセスに関する「最適通信環境の確保」、「情報技術用語解説システム」のための表示画面の汎用化について検証した。

2. 学内における携帯情報端末の利用

学部のネットワーク・インフラの構築は、早い時期からインターネット導入とともに構築してきた。段階的には、津田沼校舎、実籾校舎各キャンパスの光ファイバーによる LAN の敷設、各キャンパスにおける基幹 LAN を FDDI 準拠に更新し、更に 3 期に分けて基幹 LAN を Gigabit Ethernet に更新した。その間、日大 WAN に参加し学部間の通信を可能とした。このことは、大学本部を経由したことから WIDE や SINET との接続を開始した。次に、津田沼・実籾校舎間を Gigabit Ethernet に更新したことから、両キャンパスのネットワーク・インフラは一元化した。時代的には、計算センターとして大型計算機を中心に、周辺・端末機を演習室に据え付けて教育を行い、研究用に研究室との接続や業務用の接続を行ってきたが、キャンパス内に閉じた有線 LAN の構築が中心であった。その当時の目標は、次の通りであった。

①学生 6000 名の ID/PW を管理できる利用環境の構築

②学生がどこからでも同じ環境で利用できる環境の構築
その後、PC の普及とともに、大型計算機はその役割を終え、ネットワークもオープンネットワークへと移行した。その後、計算センターは、ITセンターへと名称変更し、ネットワークの監視・管理がその中心的な業務となった。

無線 LAN の構築は、「学生支援統合システム」の導入から急加速した。これは、「ノート PC 携行化（初年度対象学生 1,700 名）」と「ポータルサイト（全学生）」が中心となるためオープンネットワークの敷設が急務となった。そこで、無線ネットワークアクセスポイントは、第 1 期工事をスタートさせた。さらに、第 2 期、第 3 期と段階的に構築を行い、現在では無線 AP は、津田沼校舎 186 台、実籾校舎 100 台の合計 286 台の AP を完成し運用している。これにより学生は、無線 LAN 対応教室や、その他のすべての教室、ロビーフロアやコミュニティスペースにおいて無線 AP から、インターネットへのアクセスが可能となった。基本的には無線 LAN 対応教室では教室定員、それ以外の場所では、おおよそ 20~30 名/AP がストレスなくインターネットへアクセスできるように設定した。なお、学生には、接続のためのマニュアルの整備とキャンパスマップにオープンネットワークのアクセスポイントを明示し、どこでアクセスが可能かを公開した。

《利用可能な無線の種類》

（接続プロファイルと接続方式）

① 無線 LAN(cit-airnet2)

【条件】 Wi-Fi, 802.1x 認証, WPA2 エンタープライズ-AES

Windows7 Windows Vista Windows XP Mac OSX
iPhone / iPod Touch/ iPad (OS3 以上)

Android (OS2.0 以上)

※au sharp IS01, IS03 (Android 2.1),

docomo sharp LYNX 3D SH-03C (Android2.1)

NEC Life Touch Note LT-NA75W (Android2.2)は接続できない。(cit-airnet-light を利用)

② 無線 LAN (cit-airnet)

【条件】 Wi-Fi, 802.1x 認証, 個別自動更新 WEP

サポートは終了。今後はより安全で簡単な(cit-airnet2)を利用のこと。

※既に設定済みの利用者のため当面の間は使い続けられるが、今後、利用状況を見てサービスを停止する予定。早めに(cit-airnet2)に移行のこと。

③ 無線 LAN(cit-airnet-light)

【条件】 Wi-Fi, WPA-TKIP, WPA2-AES

802.1x認証に対応できない OS バージョンの PC

Buffalo 社のクライアントマネージャ 3 等の 802.1x 認証に対応していない独自の環境設定ツールを使用している Windows OS の PC、スマートフォン、または Wi-Fi 無線 LAN 対応の携帯電話(端末)

④ 無線 LAN(cit-airnet-mobile)

【条件】 Wi-Fi, WEP, MAC アドレス認証

Nintendo-DS (DS) PlayStation Portable (PSP)などの携帯端末

*ITセンター窓口にお問い合わせのこと。

⑤ 無線 LAN (cit-airnet-free)

【条件】 Wi-Fi

ネットワーク接続マニュアル閲覧用。生産工学部 Web サイトのみ閲覧可能。

無線 LAN アクセスポイントは、サイトサーベイを行って設置される。ここでは、無線 LAN AP 設置後において最適な通信がされているかについて「携帯情報端末の実機」と「無線 LAN 解析支援ツール」を使用して調査を行った。さらに、キャンパス内の電波不感地帯特定のため、建屋外に透過した電波到達度の調査も行った。

【調査方法】

1 調査場所

建屋内 全アクセスポイント

屋 外 建屋周辺設定ポイント

2 調査内容

無線 LAN 解析支援ツールによる調査

機体別接続可能プロファイル確認

機体別汎用 Web 表示画面検証

屋外電波到達度測定

5 調査携帯情報端末

別紙：調査導入端末リスト

《調査導入端末リスト（携帯情報端末 14 機体）》
選択し検証したメーカーと接続方式は、下記のとおりである。

- **ニンテンドーDsi** 任天堂
IEEE802.11b/g (DSSS/OFDM)
- **ニンテンドーDsi L** 任天堂
IEEE802.11b/g (DSSS/OFDM)
- **Play station Portable** SONY
wireless LAN (IEEE802.11b 準拠) (Wi-Fi)
- **Play station Portable go** SONY
wireless LAN (IEEE802.11b 準拠) (Wi-Fi)
- **iPhone** Apple
Wi-Fi (IEEE802.11b/g)
- **iPod touch** Apple
Wi-Fi (IEEE802.11b/g/n)
(なお IEEE802.11n は 2.4GHz のみ)
- **i Pad** Apple
Wi-Fi (IEEE802.11a/b/g/n)
- **Life Touch** NEC
(IEEE802.11b/11g 準拠)
- **Net walker** SHARP
(IEEE802.11b/g 準拠)
- **Dynabook** TOSHIBA
(IEEE802.11b/g/n)
- **GALAPAGOS EB-WX1GJ-B** SHARP
(IEEE802.11b/g 準拠)
- **GALAPAGOS EB-W51GJ-R/S** SHARP
(IEEE802.11b/g 準拠)
- **Life Touch NOTE** NEC
(IEEE 802.11b/g/n 準拠)
- **MEDIAS WP N-06C** NEC
(IEEE 802.11b/g/n 準拠)

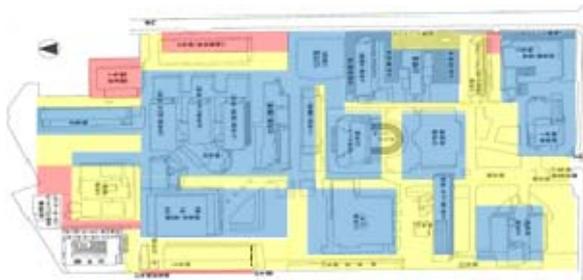


図1 津田沼校舎 有感・不感地帯図

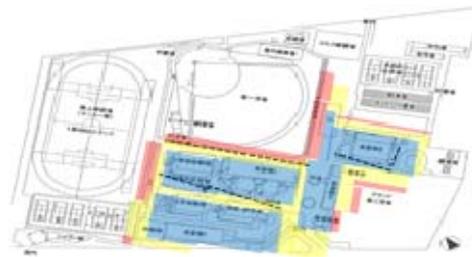


図2 実籾校舎 有感・不感地帯図

3. Web 表示画面の汎用化

1 年生の共通必修「コンピュータ基礎演習 (e-Learning)」では、学習コンテンツ内の重要語等の解説（自作：前年度報告済み）を専用 DB から学習者へ Web で提供している。下記にそのシステム全体の概略図を示した。

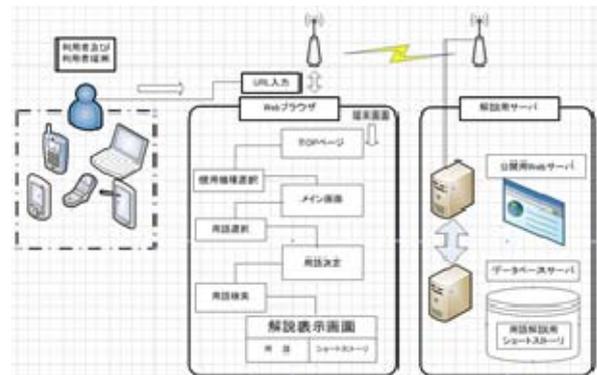
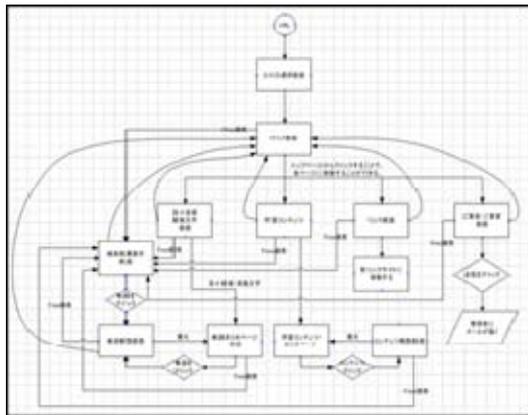


図3 情報技術用語解説システム概略図

当該システムは、学習コンテンツの「知りたい用語の解説」を速やかに提供するツールとして利用できる。演習では、コンテンツのストーリーに沿って動画で技術・用語等の解説を受けるため、必要な用語から逆引き的に、迅速に解説を得ることはできない。また、受講終了後の再利用についても同様である。そこで、当該システムは、不明な用語を検索して「情報技術用語解説」に簡便にアクセスすることを目的として構築した。その利用方法は、ノート PC だけでなく、多くの携帯情報端末からのアクセスを可能とした。そのためには、端末の表示画面を標準化して、どの機体へも汎用的に Web で表示し、利用出来るようにした。さらに、前章の電波到達度の検証を行った際に、同時に携帯情報端末の各機体における Web 表示画面のテストを行った。用語の検索は、次の画面遷移

図に示すとおり画面処理が行われる。また、各画面での処理は、次の表に示すとおりである。さらに、各機体に表示される共通の内容を標準化し汎用化を行った。その目的は、個々の機体ごとに Web 表示画面を作成すると、新機種が提供されるたびに新規に表示画面の開発を行わなければならないがそれを 1 回の開発で済むようにした。



情報技術用語解説システム画面	選択	表示	入力
TOP 画面	○	○	○
50 音順/英数文字検索画面	○	○	○
用語検索画面	○	○	○
用語解説画面(検索結果)	○	○	○
学習コンテンツ項目表示画面	○	○	○
学習コンテンツ項目解説画面	○	○	○
リンク先表示画面	○	○	○
意見・要望記入画面	○	○	○

図 4 画面遷移図

機体別汎用 Web 表示画面の検証では、迅速に用語の情報を得るために「自由検索」、「五十音順検索」が正常に作動しているかを確認することも重要だが、表示画面が見やすくなければならない。画面表示テストによる検証は、アクセスポイントの調査とともに全機体において検証を行った。その結果は、各機体での「自由検索」や「五十音順検索」といった検索を行った場合には問題なく動作した。しかし、画面表示においては、一部の画面上で「表示位置のズレ」、「表示文字のズレ」、「表示文字の重なり」、「表示文字の表示切れ」、「スクロール不能」などの不具合が発生した。そのため、すべての機体において、すべての用語のページを表示し確認し、表示できない機体の洗い出しを行った。

このような現象は、発生頻度が高いと学習者にストレスを与えてしまう。原因の究明には、汎用化した表示画面の構文を、機体ごとに検証を行ったところ原因が判明した。その大きな原因の一つは、汎用性を前提とした画面を制作した時に、これから普及が見込まれるものを標準機体とし「画面レイアウトの基準」にした。よって、それ以外の機体で誤表示が発生した。これは、基準にしていた標準機体の画面サイズが他の機体と比較すると小さく、他の携帯端末の画面は比較的大きいので、サイズの違いが画面レイアウトのズレを生じた。問題点の修正は、HTML 文書の構文の書き直しを行い、これにより、Web 画面の表示は正常に行われた。このように、Web ページの汎用化は、一回の修正を行うことで、対象端末の問題画面を修正することができるので、すべての機体に対し迅速に修正することが可能となった。よって、修正したページは、全ての端末で正常に表示することができた。画面の汎用化は、多種類携帯情報端末がリリースされた場合でも、利用者の求める要求に速やかに対応することが有効となる。

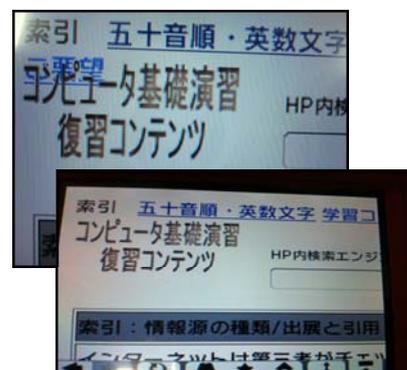


図 5 誤表示画面と修正後の正常画面

4. まとめ

当学部の無線 LAN は、一般のノート PC や携帯情報端末（インターネットに接続できる簡易なゲーム機やスマートフォンなど）等までその裾野を広げ有効利用が図られている。

今回の調査では、不感地帯はキャンパス内のごく一部でありハイパフォーマンスを得ることができ、ユビキタス無線としての「いつでも、どこでも」を満足した。このことは、オープンネットワーク、多種類の情報端末、そして汎用化された Web が有機的に関連付けられていることを確認した。