

商用サービスを利用した学内無線 LAN 環境の構築

奈古屋広昭[†] 春山祥一^{††}

概要

商用無線 LAN 接続サービス「ホットスポット」による、大学キャンパス内での無線 LAN 環境構築の事例を報告する。

Making a wireless campus environment using commercial service

Hiroaki Nagoya[†] Shoichi Haruyama^{††}

Abstract

In this paper, we report a case of making a wireless environment in the university campus by commercial wireless LAN connection service "HOTSPOT".

1 はじめに

ノート PC や PDA などモバイル機器での無線 LAN 対応普及に伴い、教育研究機関（本稿では大学を主たる対象として考察する）における情報基盤としてどのようにエンドユーザ向けの無線 LAN 接続環境を整備運用していくかが課題となっている。これは従来から各で構築されてきたキャンパスネットワークの将来像とも関連するため簡単に解が得られるわけではないが、実装面からはおおむね以下のようなパターン（あるいはその組み合わせ）が考えられるであろう。

1.1 提供しない

携帯電話や PHS を利用したワイヤレスなネットワークアクセス環境が個人レベルで十分利用なまで普及している現状 [1, 2, 3] を鑑みるに、大学としては何も環境を提供せずエンドユーザ個々の自助努力にまかせるという方針も現実的な解のひとつであろう。この場合、各キャリアの携帯電話や PHS のサービスエリアに大学キャンパスが含まれている必要が

あるが、かなりの大学においてはこの前提条件はすでに満たされていると思われる。この前提が成立しないケースでは、大学として各キャリアにサービスエリア拡大を働きかける必要が生じるであろう。

しかし現時点においては、携帯電話や PHS を利用したネットワーク接続といわゆるブロードバンド接続とを比較すると利用可能な回線帯域幅にして少なくとも 10 倍以上の開きがあるため、エンドユーザとしては品質的な不満が残ることとなる。

1.2 キャンパスネットワークの利用

従来より構築されてきた既存のキャンパスネットワークを拡張し、エンドユーザ向けの無線 LAN 環境として提供するの自然な方向性である。この場合、以下のような事項を検討する必要が生じる。

1.2.1 導入・運用コスト

キャンパスネットワークの拡大となるため、工事費や機器購入費（あるいはレンタル・リース費）といった導入費用および運用経費を新たに大学として負担することとなる。大半の大学（とくに国公立大学）においては新たに発生したコストを直接エンド

[†] 一橋大学総合情報処理センター / email: nagoya@cc.hit-u.ac.jp

^{††} 社団法人如水会専門委員

ユーザの負担へ転化することは難しい(また必ずしも好ましいとはいえない)と思われるため、財政的に豊かでない大学においてはいろいろな意味で困難が生じることになる。

なお、この項についてはキャンパスネットワークの構築・運用の全面アウトソーシングという話題とも関連するが、本稿ではこの点については触れないものとする。

1.2.2 アクセスコントロール

キャンパスネットワークは原則的にインターネットへ接続されている。また社会的にはキャンパスネットワークの運用主体は大学である。したがって、キャンパスネットワークを経由したインターネットトラフィックに起因するトラブルについての責任は一義的に大学が負うことになる。したがって大半の場合は利用者認証などの手段を用いてアクセスコントロールをおこなう必要が生じるが、これは技術的にも費用的にもそれなりの負担となる課題である。

具体的なアクセスコントロール手法については先行研究が多数ある [10, 11, 12, 13] が、本稿ではこれ以上は触れないものとする。

1.2.3 セキュリティ確保

エンドユーザに起因するワーム拡散のようなトラブルでキャンパスネットワークの可用性が低下しないよう、セキュリティ確保に努める必要がある。これも技術的あるいは費用的にそれなりの負担となる課題である。

また、無線 LAN の性質上、既存環境との間にエリアやチャンネルの干渉が生じるケースもある。そのためキャンパス内における無線 LAN 環境について大学としてポリシーを策定しそれと整合性を保つように努める必要がある。

1.3 商用系サービスの利用

国内において複数の商用無線 LAN 接続サービス¹[4, 5, 6, 7, 8, 9] が立ち上がって久しい。した

がって、大学キャンパス内にこれらの商用系サービスを誘致し、エンドユーザ向けの無線 LAN 環境として提供することは可能であり既に一部の大学ではおこなわれている。この場合、以下のような事項を検討する必要が生じる。

1.3.1 導入・運用コスト

商用系サービスである以上はサービス提供者(以下 ISP とする)の立場からビジネスモデルが成立しなければならない。よって以下のようなコストをユーザ側で負担するのが原則である。

- 設備の設置導入経費(これは利用料金に含まれるケースもある)
- 運用経費(これは利用料金に含まれるケースが多いと思われる)
- 利用料金

この場合、ユーザを大学とみなすか、あるいはエンドユーザ各々が直接 ISP と契約関係を結ぶのか、といった選択があり、これは各 ISP のサービス提供形態とも関連するのでケースバイケースでの検討と折衝が必要であろう。場合によっては大学側の費用負担が高むケースもありえる。

運用については ISP 側がおこなうため、マンパワーの観点からすると大学が負担するコストは相当軽減されるであろう。

また広義の導入・運用経費に含まれることになるが、ラックスペースや電源、そして構内自営光ファイバーなどといった大学資産の提供が必要となるケースもある。これは全学的な情報基盤整備方針に影響を与える可能性もあるため、大学として一元的な資産管理をおこなわなければならない。

1.3.2 アクセスコントロール

課金のため ISP 側で独自にユーザ管理をおこなっていることが多い。そのためアクセスコントロールについて大学側の関与は難しく、基本的には ISP と契約しているユーザは誰でもキャンパス内の無線

¹ 本稿では NPO 団体などが主催しているサービスもこのカテゴリに含めるものとする。

LAN 接続サービスを利用できることになる。

社会的には無線 LAN 接続サービスの運用主体は ISP であるが、物理的にキャンパス内に位置している以上、このサービスに起因するトラブルについての責任が大学にどの程度求められるのかは検討を要する事項だと思われる。

一方で一時的な訪問者なども該当 ISP と契約していれば、学内での手続きを待たず自由に無線 LAN 接続サービスを利用できることは大きな利点であるといえよう。

さらに、商用系サービスにおいては競争力強化を目的とした差別化をはかるために、さまざまな先進的あるいはオプション的な機能が追加整備されていくことが多い。これらの機能強化がおこなわれた際に、自動的に追加的なサービスの利用が可能となる利点もある。

1.3.3 セキュリティ確保

無線 LAN 接続サービスの運用主体が ISP であり、実装的には既存のキャンパスネットワークと完全に分離した形をとることが多いため、技術的には大学として特に考慮する必要はないと思われる。ただし

- 前述のように物理的にキャンパス内に位置しているサービスについてどこまで大学が責任を有するか
- エンドユーザたる大学構成員が該当サービスを利用するにあたっての自己防衛

の 2 点については検討・対応が必要であろう。

また、既存キャンパスネットワーク内で提供されているサービスへのアクセスとしては、インターネット側からのアクセスと同等に扱わざるをえないため、セキュリティを確保しつつ大学構成員の利便を図るために、エンドユーザ向けの VPN 接続環境などを整備する必要があると考えられる。

なお、無線 LAN の性質上、既存環境との間にエリアやチャンネルの干渉が生じるケースもある。そのためキャンパス内における無線 LAN 環境について大学としてのポリシーを策定し、それと整合性を保ちつつサービスを導入しなければならない。

1.4 本稿の内容

一橋大学 (以下、本学と略す) においては従来からキャンパスネットワークを利用した無線 LAN 接続サービスが提供していたが、2005 年度からこれに加えて商用系無線 LAN サービスのひとつであるホットスポットをキャンパス内に展開しているので、この事例を報告する。

2 ホットスポットの概要

ホットスポットは NTT コミュニケーションズ [15] が全国展開している商用無線 LAN 接続サービスである。

- 802.11 a/b による無線アクセスを提供
- 定額契約と 1 日利用券の 2 本立によるエンドユーザへの直接課金システム
- 64 ビット WEP (非公開) + Web 認証 (SSL 利用) によるアクセスコントロール

といった特徴がある。バックボーン回線には B フレッツを利用しているため、本学のようにキャリア側の回線端点とサービス展開エリアが物理的に離れている場合、その間を結ぶ配線が必要となる。

3 オープンアクセスフロアの概要

本学においては従来から「オープンアクセスフロア」と呼ばれる実験的なユーザ認証 VLAN サービスを提供している [14]。このサービスではエンドユーザが実際に利用時にアクセスする環境 (以下、アクセス部と呼ぶ) についてはイーサネットと 802.11 b/g を併用しており

- アクセス部については有線・無線を問わない
- 802.1Q VLAN を利用したアクセス部の細分化
- 本学の統合認証システムによる SSH2 経路でのユーザ認証

といった特徴がある。インターネットへの接続回線を含めてキャンパスネットワークに直結しており運用的には一体化している。

4 ホットスポットのキャンパス内展開方針

後述のように本稿で取り上げるホットスポットの本学キャンパス内展開は、地域社会における学生の無線 LAN 利用動向調査を目的とした産学共同研究であったため、無線アクセスポイントの設置場所については該当調査に適したエリアを選定した。その結果

- 大学生協食堂 (4 フLOOR)
- 学生向けロビーなど (3 フLOOR)
- 講義室 (3 フLOOR)

に計 12 基のホットスポット用無線アクセスポイントを設置することで、関係者間の合意が得られた。またホットスポットのサービス提供者である NTT コミュニケーションズからは

- 機器設置のためのラックスペース
- 設置機器への電源供給
- 構内自営光ファイバーの借用

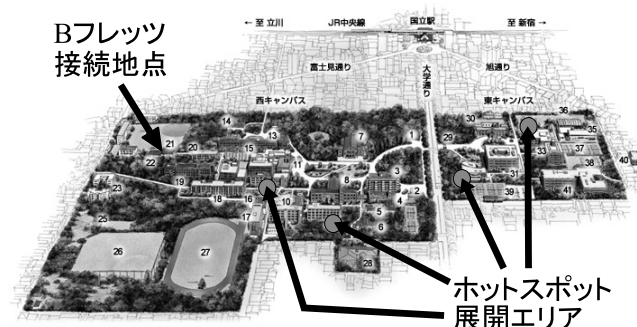
といった学内資源の提供が必要である旨の要請があった。そこで 802.1Q VLAN を利用したトラフィック分離による、ホットスポット設備を利用したキャンパスネットワークの拡張が可能であることから

- 上記エリアについてはホットスポットとオープンアクセスフロアを重複展開する
- 展開に必要な機器とその設置工事・運用についてはホットスポット側が引き受ける。
- ラックスペースや構内自営線・電源供給については大学側で提供する。
- ホットスポット利用者に対する通常メニューでの課金を除き、関係者間での金銭授受は原則としておこなわない (相互資源提供によって相殺処理)。

という方針で構築をおこなうこととなった。

5 構築の概略

本学キャンパス内におけるホットスポット網の構築は、概略以下のようなステップを踏んで実施された。



1. NTT コミュニケーションズ側により

- キャンパス内におけるホットスポット網の設計
- 網設計に従っての実際の配線や機器設置工事の実施
- B フレッツ回線の引き込み工事
- オープンアクセスフロア用に割り当てられた SSID, WEP キー, VLAN ID をホットスポット網内の機器に設定しトラフィック分離を可能とする

といった作業がおこなわれた。

2. 工事完了後にホットスポット運用局において

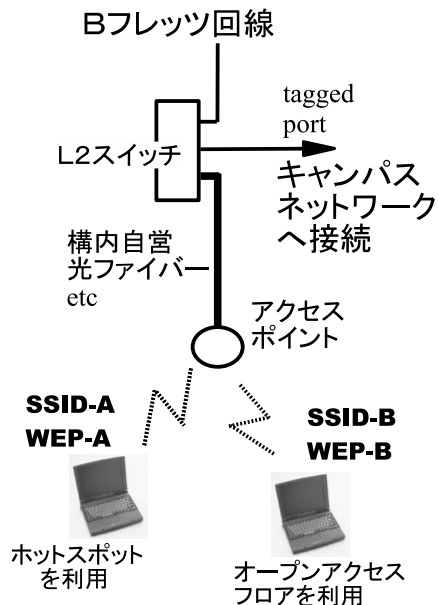
- ホットスポット網とキャンパスネットワークを接続。
- トラフィック分離後のオープンアクセスフロア側のイーサネットフレームを 802.1Q のタグ付きでキャンパスネットワークへ流す

よう設定をおこなった。

3. 本学側にて、既存オープンアクセスフロアにホットスポット網側のキャンパスネットワーク向け VLAN を、新規 VLAN として追加す

るよう設定をおこなった。

4. NTT コミュニケーションズのプレスリリース後に大学側からエンドユーザ向けのアナウンスをおこない、実運用を開始した。



6 エンドユーザからの利用方法

本学に設置されたホットスポット用の無線アクセスポイントは 802.1Q VLAN 対応仕様である。このため VLAN 毎に特定の SSID と WEP キー のペアを割当て、これをクライアント側で使い分けることにより、どの VLAN へトラフィックを流すかをコントロールできるようになっている。

ホットスポット側については、該当する SSID と WEP キーのペアは非公開となっている。エンドユーザはホットスポットの利用契約時にこのペアの情報を受けとり、無線 LAN への接続が可能となる。接続後は所定の指示に従い、やはり契約時に交付されているホットスポットのユーザアカウントを用いての認証後にインターネットとの通信が可能となる。

オープンアクセスフロア側については、もともと不特定多数の利用を前提としていることもあり該当する SSID と WEP キーはエリア内の掲示等により公開している。無線 LAN に接続後に、本学から発行

されているユーザアカウントを用いて SSH2 クライアント経由での認証を経て、キャンパスネットワークおよびインターネットとの通信が可能となる。

いずれにせよ、エンドユーザ側で SSID と WEP キーのペアでどの接続サービスを利用するか、能動的に切り替えることが必要である。

7 現状

本稿で事例紹介したホットスポット利用による無線 LAN 接続サービスは 2005 年 4 月 11 日より実運用が開始されている。

4 月 11 日から 7 月 12 日にかけての約 3 ヶ月における、キャンパスネットワーク (オープンアクセスフロア) 側の利用状況は

- 延べ利用者数 (1 日あたりの異なる利用者数の合計): 171 名
- 運用開始からのユニークな (異なる) 利用者数: 46 名

となっている。

ホットスポット側の利用状況については集計中であるため具体的な数値をあげることはできないが、ひとつの試算では 4 月と 5 月における週あたりの延べ利用者数は 30 人前後だと推定されている。

したがって現状では、必ずしも積極的に有効活用されているとは言い難い面があり大学側としてなんらかの検討と対応が必要であると考えている。

また、ホットスポット側からキャンパスネットワーク内の各種資源 (ex. 電子ジャーナル) にアクセスするためには、大学側でエンドユーザ向けの VPN 環境を整備する必要があるが、これも現時点では具体的なスケジュールがたっており課題として残されている。

8 まとめ

本稿では商用系サービスであるホットスポットを利用した、キャンパス内における無線 LAN 接続サービスの構築事例を報告した。

近年活発化している商用系の無線 LAN 接続サービスを大学キャンパス内における無線 LAN 接続サービス提供手段として利用することは、ISP と大学間で利害が一致すれば双方のみならずエンドユーザも含めた関係者全体に利益のある解のひとつではないかと考えられる。

その際に、ポリシーの異なる複数の無線 LAN 環境を一元的に展開する必要が生じた場合は、802.1Q VLAN 対応の無線 LAN アクセスポイントの利用が有効であろう。

付録 A ホットスポット展開の経緯

本稿で紹介した本学キャンパス内へのホットスポット展開は、本学学生団体 HitAcces[17] が 2004 年度におこなった地域社会における学生の無線 LAN 利用動向調査研究をきっかけとして開始された、一橋大学・本学後援会である社団法人如水会 [16]・株式会社 NTT コミュニケーションズ [15] の三者による「国立キャンパスコピキタス街プロジェクト」[18]の一環として実現したものである。

上記プロジェクトの実現には NTT コミュニケーションズの多大なご尽力をいただいた。ここに記して謝意をあらわす。

参考文献

- [1] NTT ドコモ データ通信,
http://www.nttdocomo.co.jp/p_s/service/data/index.html
- [2] KDDI AU データ通信,
<http://www.au.kddi.com/data/index.html>
- [3] WILLCOM,
<http://www.willcom-inc.com/ja/index.html>
- [4] みあこネット, <http://www.miako.net/>
- [5] FREESPOT, <http://www.freepspot.com/>
- [6] ホットスポット,
<http://www.hotspot.ne.jp/>
- [7] MZone,
http://www.nttdocomo.co.jp/p_s/mzone/
- [8] 無線 LAN 倶楽部, <http://www.ntt-bp.net/>
- [9] フレッツ・スポット,
<http://flets.com/spot/>
<http://flets-w.com/spot/>
- [10] 久長穰、岡田隆、刈谷丈治: 情報コンセントのユーザ認証について, 学術情報処理研究 2 77-88 (1998).
- [11] 後藤英昭 他: 公共利用の無線 LAN/イーサネット・ジャックのセキュリティ対策,
<http://www.sc.isc.tohoku.ac.jp/~ehgot/secap.html>
- [12] 只木真一、江藤博文、渡辺健次、渡辺 義明: 利用者移動端末に対応したネットワークの運用 – 佐賀大学での OpenGate の運用 –, 情報処理学会シンポジウムシリーズ 2004(3) 85-90 (2004).
- [13] 安田伸一 他: Opengate を利用した公開端末の認証および利用記録, 2004-DSM-33 (12) 65-69 (2004).
- [14] 奈古屋広昭 他: SSH と 802.1Q によるユーザ認証 VLAN の構築と運用, 情報処理学会シンポジウムシリーズ 2004(16) 7-12 (2004).
- [15] 株式会社 NTT コミュニケーションズ,
<http://www.ntt.com/>
- [16] 社団法人如水会, <http://www.josuikai.net/>
- [17] HitAccess, <http://www.josuikai.net/student/hitaccess/>
- [18] 国立キャンパスコピキタス街プロジェクト,
http://www.ntt.com/release/2005NEWS/0004/0407_3.html