

異種ネットワーク連携を特徴とする 通信網制御方式に関する一考察

大島 浩太[†] 田島 孝治[‡] 寺田 松昭^{††}

東京農工大学大学院 共生科学技術研究院^{† †} 東京農工大学大学院 工学府[‡]

1. はじめに

インターネットに代表されるデータ通信網は、WiMAX や無線 LAN などのモバイルブロードバンド、第 3 世代携帯電話といったアクセス網の普及を背景に、利用可能な場所が拡大している。iPhone などのスマートフォンの登場により、時刻や屋内外を問わずインターネットを利用できる環境も整ってきた。しかし、この状況は、インターネットへの接続手段が多様化したものであり、IPv4 アドレスの枯渇問題^①やセキュリティなど、インターネットの様々な問題を解決するものではない。

それぞれのアクセス網は長所・短所を備えており、利用者は自身の周囲で利用可能なアクセス網を選択する必要がある。そのため、アクセス網の特性とアプリケーションが求める通信性能の関係から QoS が決まることになる。アクセス網が形成する LAN や MAN などのネットワークも、それぞれバックボーン回線容量や、ネットワーク固有のセキュリティなどの提供されるサービスが異なっている。ネットワークによっては、安全性や QoS が確保されているものも存在する。したがって、現在のデータ通信網は、様々な特性を持った網が互換性と相互接続性を保ちながら乱立している状態である。

これまでに我々は、Base/Use ネットワークモデルと名付けた、携帯電話網と無線 LAN の連携を特徴とするネットワーク方式を提案し、プロトタイプシステムを開発した[1]。広域で利用可能な携帯電話網を Base に、アクセス可能範囲は狭いが高速通信が可能な無線 LAN を Use とし、それぞれを連携することでそれぞれのネットワークの長所を併用可能なモデルである。SIP(Session Initiation Protocol)サーバをアドレスの変化しない Base 側に設置して Use 側の

アドレスを管理し、端末の移動により IP アドレスが変化する無線 AP(Use)での通信を、電波強度や利用可能帯域を考慮して無線 AP を適宜切り替えながら、通信を継続する方式である。この研究により、Base 側で情報を管理することの利便性が示唆された。

そこで本研究では、既存のアクセス網およびそれらが形成するネットワークが様々な特性を備えている点と Base 側での情報管理の有用性に着目し、アプリケーションの要求性能や利用者ニーズを考慮して複数のネットワークを連携することを特徴とする、通信網制御方式の提案および課題検討を行う。提案方式は、複数の通信デバイスを備えた移動端末を対象とし、モバイルにおける利便性の向上を目的としている。

2. 異種ネットワーク連携方式

提案方式の概要を図 1 に示す。利用者は複数の通信デバイスを備えた端末を所有しており、アクセス網として、携帯電話網(Base)と複数の無線 LAN(Use)に接続できる状態である。インターネットはアクセス網の連携で構成されるネットワークという位置付けである。無線 LAN はそれぞれ、高速、中速でセキュア、低速だが周囲の SN(Sensor Network)を利用可能といった、異なる特徴を備えている。これらの情報および認証・アクセス方法など各 Use の情報は、携帯電話網(Base)側に設置した Use 情報管理 DB に格納されている。

インターネット側には、セキュリティや転送速度などの性能を確保したいサービスが存在している。通常、利用者は、これらのサービスの利用に適した無線 AP が分からない。そこで、Use 情報管理 DB を用いて、それぞれの無線 AP の情報を把握する。無線 AP の利用権限が無い場合、ESSID や暗号化鍵および認証情報が Use 情報管理 DB に格納されていれば取得できる。Base に利用している携帯電話網は、契約により身元を保証可能であるため、セキュリティ情報の扱いにも適している。

利用したいサービスに適した無線 AP の把握と利用権限の取得が完了したら、その無線 AP を経

A Study on On-Demand Network Model in Multi-network Environment

[†] Kohta Ohshima · Tokyo University of Agriculture and Technology, Institute of Symbiotic Science and Technology

[‡] Koji Tajima · Tokyo University of Agriculture and Technology, Graduate School of Engineering

^{††} Matsuaki Terada · Tokyo University of Agriculture and Technology, Institute of Symbiotic Science and Technology

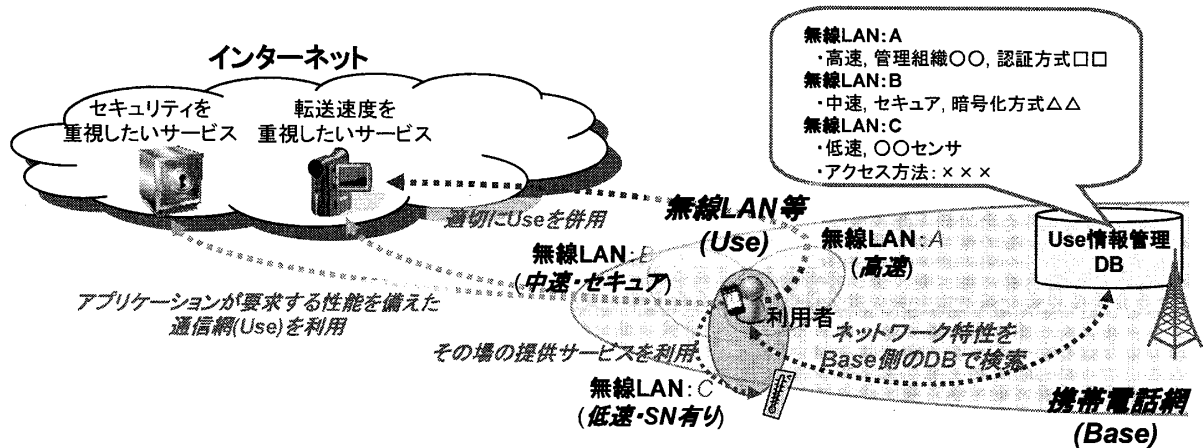


図 1 Base/Use ネットワークモデルに基づく異種ネットワーク連携方式の概要

由してインターネット上のサービスを利用する。転送速度を重視するサービスの場合は、複数の Use や Base を併用することで QoS の向上が見込める。

提案方式は、利用者とネットワーク提供側の 2 者にとってそれぞれ利点がある。これまで利用者は、ネットワークに一度接続して通信を行った後に、接続中のネットワークが、満足できる通信性能やリソースを備えているか判別できた。周囲に複数のアクセス網がある場合は、利用者の知識や経験から通信に適したネットワークを選択する必要もあった。提案方式は、Base 側に Use のネットワーク情報を管理する DB を用いるので、利用者は接続前に周囲のネットワークから、利用に適したネットワークを選択することができる。インターネットに接続するためのアクセス網は分散管理され、日々性能や提供されるサービスが変化しており、全体の把握は難しい。提案方式を利用すると、多様な特性を持つ Use の状態を俯瞰的に把握することができ、これまで Use だけでは実現が難しかったサービスの実現も期待できる。例えば、モビリティサポート、その場でオンデマンドに無線 LAN へのアクセス権を自動で付与、周囲で提供されているリソースの把握と利用、大規模アドホック通信のルーティングサポートなどがある。

ネットワーク提供者側は、ネットワークの刷新が容易になると考えられる。携帯電話網は、ある程度の期間が経過すれば新しい通信方式に刷新できるよう設計されている。これに対してインターネットは、互換性・相互接続性を維持し続ける必要があり、アーキテクチャに起因する大幅な機能改善は難しかった。Base で Use の情報を管理できれば、互換性・相互接続性を維持することが見込めるため、新しいアーキテクチャによるネットワークの敷設が容易になると考えられ、性能や機能を変化しつつ成長させることができるネットワークモデルが実現できる。

3. 課題

提案方式の実現にあたり、いくつか課題が存在する。代表的な課題を以下に述べる。

Use 情報管理 DB の格納情報

Use はアドレスが頻繁に変化する、アクセス網がどのようなバックボーンか分からないなどの課題がある。したがって、端末の情報と、アクセス網の情報をそれぞれ管理する必要がある。端末はユニークな識別子や現在のアドレス、アクセス網はバックボーン回線種別や AS 番号および利用に必要な情報などである。

Use 情報管理 DB の負荷対策

DB がボトルネックになることが予想されるため、負荷対策が必要である。負荷分散として、クラウドコンピューティングを用いる方法、カバーエリアを設定し位置で分散させる方法などが考えられる。

4. まとめ

異種ネットワークの連携による通信網制御方式の提案および課題検討について述べた。今後は、提案に基づくプロトタイプシステムを開発し、有効性の確認を行う。

謝辞

本研究の一部は、共生情報工学推進経費の助成を受けている。

参考文献

[1] Koji Tajima, Shinzo Shiga, Kohta Ohshima, Matsuaki Terada: "A Service Control Method Using Base/Use Network Model in Multi-network Environment", ICOIN2010, 2010. 1.