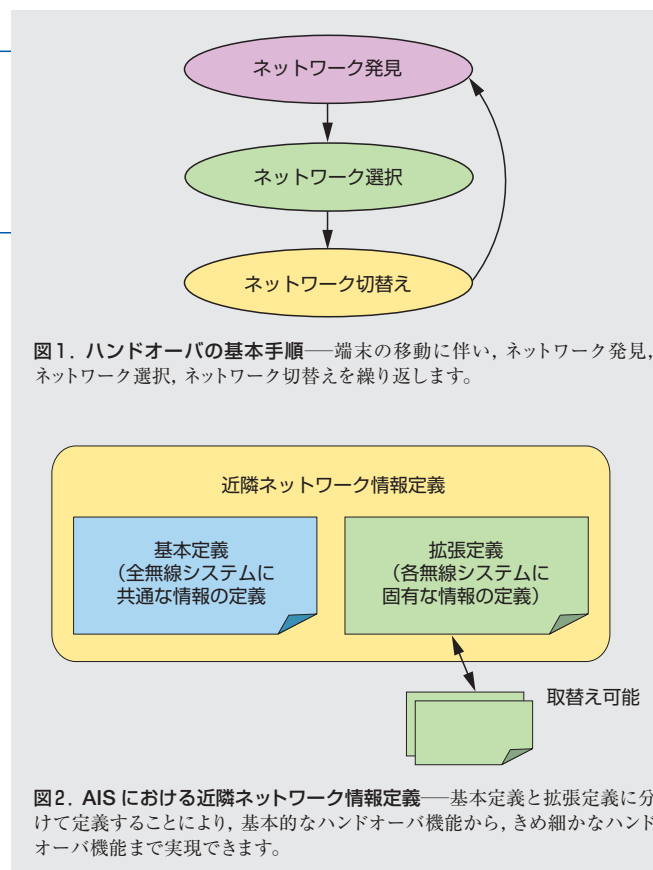


マルチ無線システム間の シームレスハンドオーバー技術

様々な無線システムを効率よく発見し、 切替を安全かつ迅速に実行

移動体通信では、端末が無線基地局を切り替えるための制御であるハンドオーバーを、利用者に通信瞬断を意識させることなく行うことが重要です。特に、携帯電話や無線LANなどの複数の無線インタフェースを持つ端末においては、異なる無線システム間の基地局切替えである異種網間ハンドオーバーを考慮する必要があります。

東芝は、異種網間ハンドオーバーを安全かつスムーズに実現するために、二つの新方式を考案しました。



マルチ無線システムとハンドオーバー

移動体通信においては、従来の携帯端末のような単一无線システム端末から、複数の無線システムをサポートするマルチ無線システム端末へと需要がシフトしており、端末の利用シーンに応じて使用する無線システムを安全かつ迅速に切り替える、異種網間ハンドオーバー技術が重要となっています。

ハンドオーバーの一般的な手順は、“ネットワーク発見”、“ネットワーク選択”、“ネットワーク切替え”の三つで、これを端末の移動に伴い、繰り返し実行します(図1)。“ネットワーク発見”では、端末の近隣にどのような特性を持つネットワークがあるかを探索します。“ネットワーク選択”では、発見したネットワークの中から、通信料金、通信品質、通信の安全性などに関する利用者や利用アプリケーションの要求条

件を満たすネットワークを選択します。“ネットワーク切替え”では、選択したネットワークへの接続先の切替えを行います。異種網間ハンドオーバーにおいては、複数の無線システムの存在を考慮して、この手順が実行されます。

そこで、東芝は、ネットワーク発見とネットワーク切替えについて、任意のネットワーク選択方式に適用可能な新方式を考案しました。

ネットワーク発見

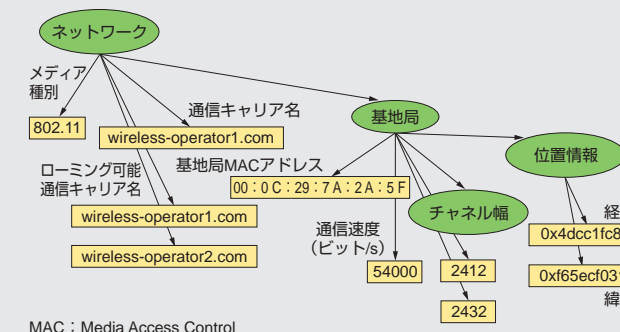
同種網内の近隣ネットワークの情報は、通常、制御情報としてすべての端末に一斉配信(ブロードキャスト)されます。しかし、異種網間ハンドオーバーに必要な近隣ネットワークの情報は、情報の種類も情報量も増大することが予想され、ブロードキャスト方式では対応が難しいことが知られています。

これを解決するために、必要な情報

だけを選択的に取得することができ、かつ、多様な無線システムに対応可能なネットワーク発見方法として、RDF(Resource Description Framework)クエリを用いたクライアント-サーバ型の新方式 AIS(Application-layer mechanism for Information Service)を考案しました。

AISでは、近隣ネットワーク情報の情報構造定義を、全無線システムに共通な“基本定義”と、各無線システム依存で定義変更可能な“拡張定義”に分けることにより、基本的なハンドオーバー制御に加え、よりきめ細かなハンドオーバー制御も可能な枠組みを提供します(図2)。

AISは、XML(eXtensible Markup Language)アプリケーションとして、携帯端末上に容易に実装することが可能です。AISを用いた近隣ネットワークデータベースの一例を(図3)に示



MAC: Media Access Control

図4. 従来方式とMPAの違い—MPAは、ネットワークアクセス認証及びIP層のルータ切替え手順を基地局切替えの前に実行することにより、ネットワーク切替え時の通信瞬断を最小限に抑えることができます。

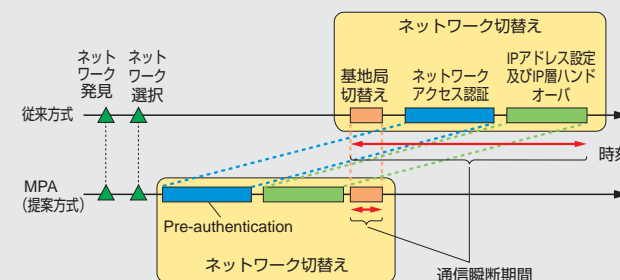
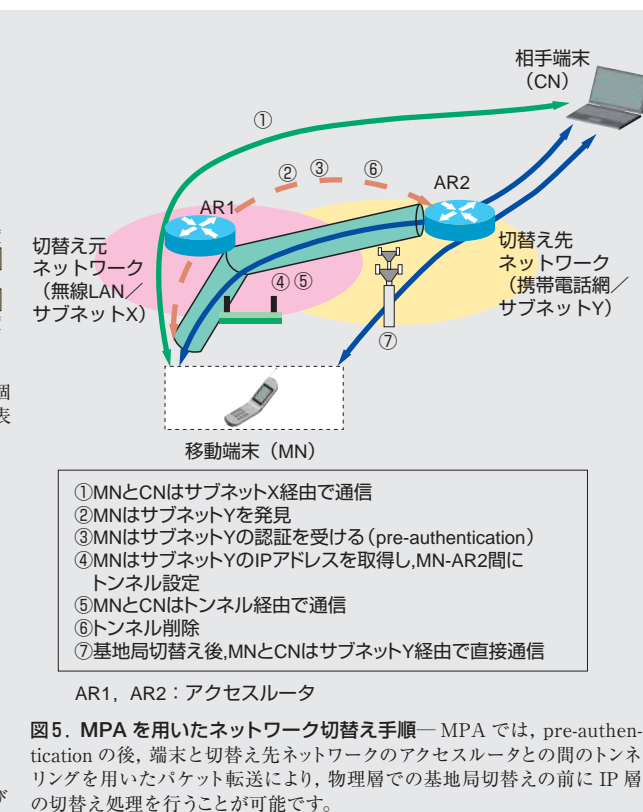


図5. MPAを用いたネットワーク切替え手順—MPAでは、pre-authenticationの後、端末と切替え先ネットワークのアクセスルータとの間のトンネリングを用いたパケット転送により、物理層での基地局切替えの前にIP層の切替え処理を行うことが可能です。



します。

ネットワーク切替え

ネットワーク切替えには、端末とネットワーク側機器の間のシグナリングが必要となります。従来のネットワーク切替えのシグナリングでは、まず、物理層で基地局を切り替えた後、データリンク層で、端末又は端末利用者の正当性判定のためのネットワークアクセス認証を実行し、その後、IP(Internet Protocol)層でIPサブネット切替えのためのシグナリングを行っていました。

ところが、特に商用ネットワークにおけるネットワークアクセス認証では、地理的に離れた場所で集中管理されている認証データベースへのアクセスに時間が掛かり、また、IPサブネット切替えでは、切替え先ネットワークでのIPアドレス取得やIPアドレス更

新の処理に時間が掛かるため、ネットワーク切替え時の通信瞬断時間が増大する問題があります。

これを解決するために、ネットワークアクセス認証とIP層の切替え処理を、物理層やデータリンク層の切替え処理の前にあらかじめ実行しておくMPA(Media-independent Pre-Authentication)方式を考案しました。従来方式とMPA方式の違いを(図4)に示します。また、MPAを用いた端末とネットワーク側機器との間のシグナリング手順を(図5)に示します。

MPAにより、従来は5秒以上掛かっていたIPサブネット間ハンドオーバー時の通信瞬断時間を、実時間アプリケーションのハンドオーバー遅延要求値以下である50msに抑えることができます。この性能は、無線LAN内での同種網内ハンドオーバーについて、実システムへMPAを実装することによ

り確認されています。

標準化への取組みと今後の展望

AISは、IEEE(電気電子学会)802委員会の中で、異種網間ハンドオーバーを扱う802.21ワーキンググループで採用されています。また、MPAの一部は、IETF(Internet Engineering Task Force)で標準化が進んでいます。

当社は、このような標準化活動を通じて、無線システムを快適に使用できるインフラと端末の実現に向けて今後も取り組んでいきます。

大場 義洋

東芝アメリカ研究所
リサーチディレクター