

NGN(Next Generation Network)概説

日本電気株式会社

システムプラットフォーム研究所 江川尚志

概要

ITU-T や ETSI (欧州電気通信標準化機構) では NGN(Next Generation Network)の標準化作業が、最初の勧告群の 2005 年未完成を目指して活発に行われています。NGN とは、QoS やセキュリティを向上させた統合 IP 網を構築し、電話網を代替できる次世代の通信インフラとしてその上でサードパーティが多様なサービスを展開できるようにし、ユビキタス・ネットワーク社会の実現を目指そうというものです。NGN は網内に QoS 制御や認証を行う機能モジュールを備え、3GPP が開発した IMS という SIP サーバ群を用いてセッション制御を行います。

1. NGN が目指すもの

NGN とは、IP 技術を用いて電話網を構築し直すことにより、電話網の安心感や簡便さを保ちつつ、電話やテレビ会議、ストリーミングなど多様なサービスを柔軟に提供できる統合 IP 網を提供する技術です。回線交換技術を使う電話網が将来廃棄された時、替わって社会インフラとなる通信網を提供します。

NGN は、信頼性や安心感の欠如が指摘される現在のインターネットに対する、電話網からの回答です。社会インフラとして各種サービスの基盤となる通信網は今後、IP 技術を用いて提供されるべき事は明らかです。しかし、現在の IP 網では QoS の保証や通信相手の認証などが十分に行われているとは言い難く、その結果としてテレビ

会議システムが必ずしも動作しなかったり、スパムやウイルスが蔓延して絶え間ないパッチ当てが必要となったりしています。これでは自覚ある先進ユーザーにしか使えません。社会インフラには、医療システムなど生命がかかった通信を任せられる信頼性、お年寄りや子供でも不安を覚えずに使える安心感が必要です。インターネット発展の原動力である多様なアプリケーションを生み出す力、新規業者の参入を容易にするオープン・インターフェースの提供、ユーザーの平等な取り扱い、等々を損なうことなく提供し、それらを通じてユビキタス・ネットワーク社会を実現することが NGN のゴールとなります。

この実現のため、ITU-T の Y.2001 勧告では NGN が備えるべき様々な特徴を規定しました。重要なものとしてはまず、エンドツーエンド QoS 保証の提供が挙げられます。NGN では多様なアクセス網(xDSL や WiFi、携帯電話など)や端末(電話機や PC、情報家電など)、多様なアプリケーションが使われます。この環境下で端末と網とが QoS をネゴシエーションし、上位アプリケーションに提供できる必要があります。次がモビリティのサポートです。一台の PC を携帯して家庭内では xDSL、外出先では WiFi、オフィスでは FTTH と様々なアクセス網経由で通信したり、オフィス内の移動や出張などにより多数の PC から通信したりしてもサービスが受けられることが求められます。この他に、後述する網の転送機能と制御機能の分離、多様なアクセス網のサポート、固定網と移動網の融合、緊急通信や合法的盗聴などの規制への適合などが規定されます。

2. 標準化体制

NGN の標準化は、電話網の標準化に大きな

役割を果たしてきた前記 ITU-T をはじめ、ETSI などで検討が進められています。ここでの記述は ITU-T の Focus Group on Next Generation Network(FG-NGN; 2006 年 1 月からは NGN Global Standards Initiative(NGN-GSI)へと改編予定)での検討に従いますが、他の機関での検討も大筋では一致します。

ITU-T の NGN 標準化では、他の標準化機関との連携が重視されています。NGN の重要な構成要素である IP Multimedia Subsystem(IMS、後述)は第 3 世代携帯電話の標準化団体である 3GPP が開発したものであり、そこで使われる SIP 他のプロトコルの多くは IETF で開発されたものです。これら他の機関で開発された標準は可能な限り再利用し、変更や拡張が必要な場合はその機関へ要望を出すことで実現します。IETF との連携は特に重要であり、2005 年 5 月には NGN をテーマとした初の合同ワークショップが開催され、意識合わせが行われました。

ITU や ETSI での標準化の特徴として、最初に目的や要求条件を定め、次に必要となる機能ブロックを規定し、最後にプロトコルを決めることが挙げられます。このため、NGN の標準化ではプロトコルのみならず、提供するサービスや機能アーキテクチャも規定されることとなります。また NGN は巨大システムであり、現行の電話網からの移行方法も重要な検討対象とされます。これらはプロトコルと違って相互接続には必ずしも必要ではありませんが、プロトコルの「利用方法」まで規定することで意識合わせができ、相互接続が容易となります。

3. 提供するサービス

ITU-T では、NGN が提供するサービスを以

下の 6 種類に分類して例示しています。これら全てが提供されるとは限らず、またこれら以外のサービスも将来的には通信事業者自身やサードパーティにより提供されることが期待されています。

1. PSTN/ISDN エミュレーション

従来の電話網との互換サービスです。ユーザーは NGN への切り替えを意識せず、従来の電話機もそのまま利用できます。

2. PSTN/ISDN シミュレーション

同じく電話サービスですが、電話機とのインターフェースは IP とし、従来の電話機はアダプタを介して接続します。後方互換性よりも将来への拡張性や作りやすさを重視します。

3. マルチメディアサービス

IP 網ならではのサービスです。公衆網と接続可能な音声通話、PTT(Push To Talk)、IM/SMS/MMS 等の各種メッセージング、テレビ電話やゲーム、e ラーニングなどの一対一・多人数マルチメディア通信、プレゼンス、位置情報を使ったガイド等のサービス、などが考えられています。将来的にはテレビ放送も検討される予定です。

4. インターネットアクセス

インターネットへの接続も NGN を介して可能です。

5. その他

VPN、ファイル転送等のデータサービス、センサー・ネットワーク、ユーザーの機器の管理を代行する Over the Network(OTN)デバイス管理、などが挙げられていますが、2005 年 9 月現在では具体的な検討は行われていません。

6. 公衆サービス

110 番などの緊急通信、警察による合法的

盗聴、身障者への対応、サービス・プロバイダーの選択、プライバシーの保護、悪意あるユーザーの追跡など、社会インフラならではのサービスです。こうしたサービスは国毎に法規制が異なるため、それらへの適合が重要となります。

4. 機能アーキテクチャ

こうした多様なサービスを実現するため、NGNでは様々な機能ブロックを規定し、それらをオープンなインターフェースで結ぶアーキテクチャを取ります。その概要を図1に示します。

本アーキテクチャは、大別してエンドユーザー機能(端末やカスタマ網)、音声や画像、データなどのユーザーのデータを実際に転送するトランスポート・ストラタム、それを制御するサービス・

ストラタム、それらを管理する管理機能、サービス・ストラタム上でサードパーティから提供される各種のアプリケーション、および他の網(PSTN/ISDN 網、NGN 網、インターネットなど)から構成されます。なお、これは機能を示した図であって物理的な機器とは必ずしも一致しません。

トランスポート・ストラタムは、実際のパケット転送機能を担うトランスポート機能と、認証や IP アドレス払い出し等、ある端末をその網に接続する際の一連の処理を行うネットワーク・アタッチメント制御機能、QoS 保証のための受付制御を行う網リソース制御機能、そのためのユーザープロファイル・データベースで構成され、QoS が制御されたパケット転送網を提供します。

サービス・ストラタムは、コネクションの設定や帯域を管理する SIP サーバ群であるサービス

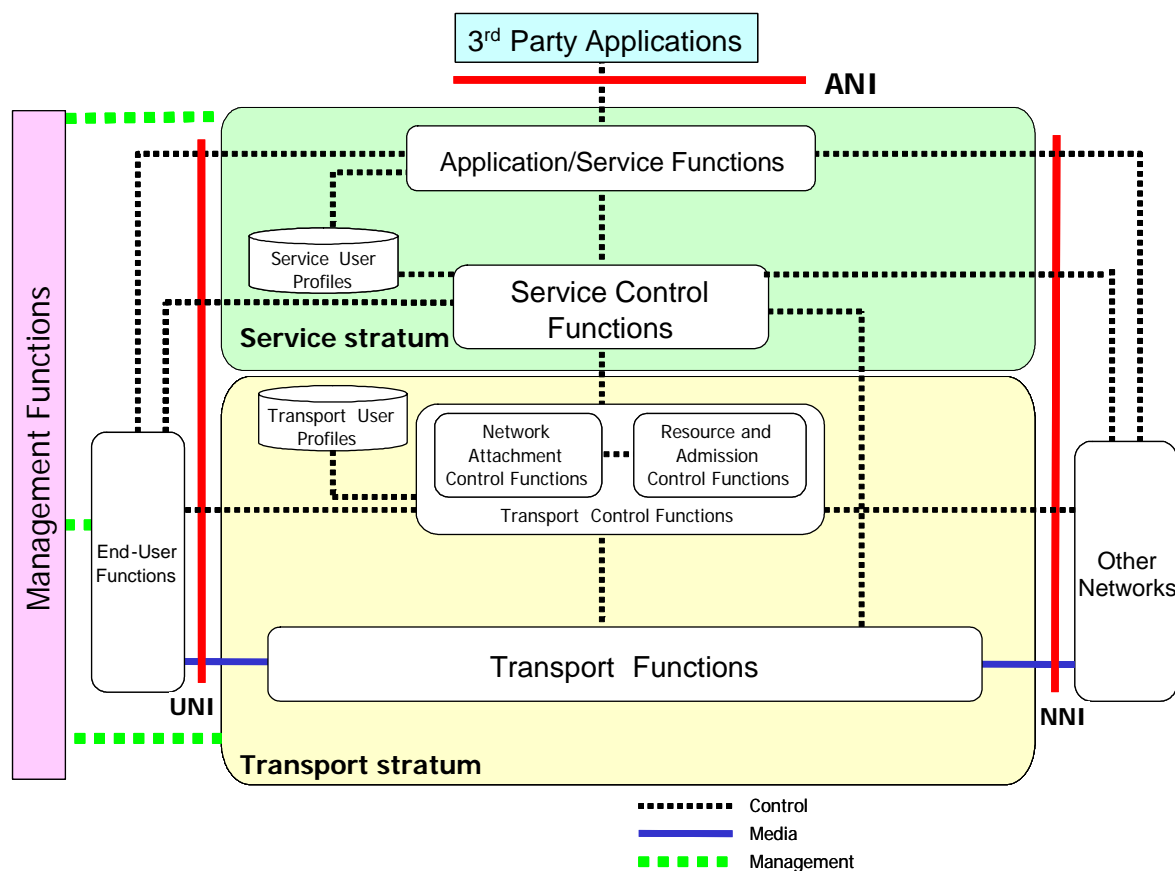


図1 NGNの機能アーキテクチャ

制御機能と、Web との連携や付加価値サービスを実現するアプリケーション/サービス機能、およびユーザープロファイル・データベースから構成されます。

エンドユーザー機能では、認証のため、全端末に SIM カード相当の機能を持たせることが検討されています。網管理機能は、電話網の管理に使われてきた Telecommunications Management Networks(TMN)の枠組みを利用します。

本アーキテクチャを特徴づける、転送機能を担うトランスポート・ストラタムと、その制御を担うサービス・ストラタムの分離は、ルータにおいてフォワーディング機能とルーティング機能を分離し、その間にオープンなインターフェースを設けることに似ています。このような構成とするのは、新サービスを提供しやすくするためです。パケット転送機能はいかなるサービスでも必要なので「高品位テレビ会議で必要な帯域は 6Mbps」といったサービス毎に異なる必要があるサービス制御機能とは分離しました。

このアーキテクチャの特徴として、網内に様々な機能を盛り込んだことが挙げられます。端末にインテリジェンスを持たせて網は簡素にする、ステューピッド・ネットワークとはしません。この構成を採るのは、一つには責任の所在を明らかにするためです。社会インフラの提供者は、サービス提供に失敗したら(例えば 119 番が繋がらず救急車の到着が遅れたり、遠隔医療の最中に QoS 劣化が起きて手術が失敗、患者が死亡した場合をお考え下さい)社会的責任が問われます。責任が問われる以上「我々は最善を尽くす、あとは端末が努力する」という、他者に依存した構成は採用しにくいのです。次の理由は、ステューピッド・ネットワークでセキュリティを保つのは、現実には

難しいことが挙げられます。ユーザーに高度な知識があるならば、端末にインテリジェンスを持たせるのが最高のセキュリティ提供方法です。しかし、ソフトウェアを常に設定ミスせず最新に保つことが、近い将来小学生やお年寄りにできるようになるとは思えませんし、また「皆が信頼する誰か」なしでのセキュリティ機構構築は難しいのです。相互認証手続きは複雑化しますし、悪意あるノードの混入防止も難しく、中継ノードが突然通信を妨害し始める、といった恐れも出てきます。そして最後の理由として、ユーザーは、あるサービスが賢い網、賢い端末いずれのアプローチで提供されているかなど気にしません。これらの理由により、NGN は(少なくとも中核的サービスに関しては)網に機能を持たせています。

5. SIP による呼制御

サービス制御機能は SIP サーバ群で構成され、SIP プロトコルを用いて端末のレジストレーションやセッションの設定を行います。この方法は 3GPP で開発されたものを使用しており、基本的な考え方は IETF SIP に従いますが、レジストレーションの方法などが異なります。

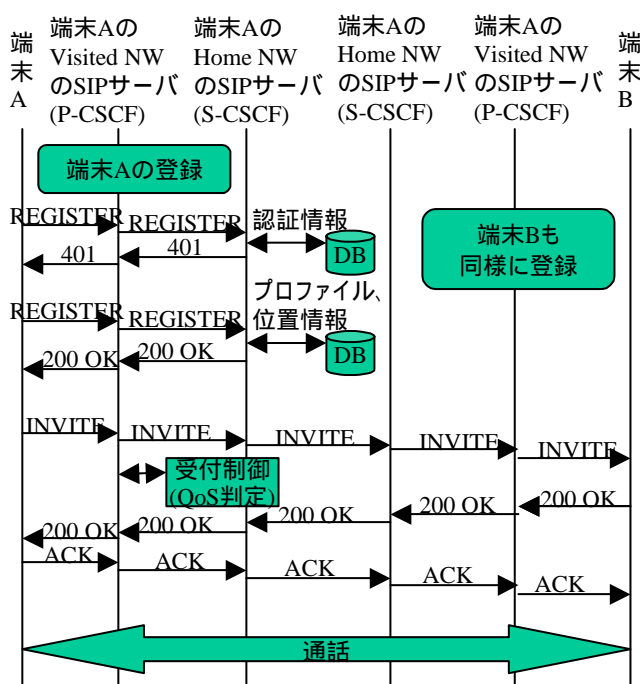


図2に端末の登録とセッション確立のフローの主要部を示します。端末 A、B は(海外出張等により)自分が契約していないプロバイダーのサービスエリアにいるものとします。

各端末は最初に、その網の Proxy Call Session Control Function (P-CSCF)と呼ばれる SIP サーバに登録要求を出します。この要求は P-CSCF から自分が契約している事業者の Serving CSCF (S-CSCF)と呼ばれる SIP サーバに転送され、認証情報の照合、ユーザー・プロファイルの引き出し、位置情報の登録などが行われることで登録が完了します。セッション確立要求も同様に、最初は P-CSCF に送られ、そこから関連する SIP サーバに転送されることで実現されます。その際には QoS 制御のために十分なリソースがあることの確認がトランスポート・ストラタム内の網リソース制御機能に対して行われます。このように、常に P-CSCF を介して制御を行うのが、最初からホームの SIP サーバ(S-CSCF)に直接アクセスする IETF の SIP との大きな違いです。また SIP プロトコルの違いとしては、途中経過を示すメッセージでも PSTN との接続のため高信頼な転送が要求されること、解釈が義務づけられた拡張ヘッダが定義されていること、などがあります。

P-CSCF を設けるのは、一つには、アクセス網を提供する移動先の事業者が自網に接続されている端末を管理するため、一つには P-CSCF ~ 端末間のメッセージは圧縮して拡張ヘッダも制限し、それを P-CSCF が通常の SIP に戻して網内を転送することにより、無線区間の帯域を節約し、またセキュリティを向上させるためです。

おわりに

ITU-T では NGN の最初の要求条件と機能アーキテクチャとを 2005 年末に、プロトコルを 2006 年中に「リリース 1」として標準化します。これは電話サービスが中心であり、その後、ストリーミングや RFID の取り込み、サードパーティへの機能提供方法など、統合 IP 網ならではの機能やサービスをリリース 2、3 として検討する予定です。これにより多様なサービスが実現でき、信頼できる通信インフラの実現を目指します。

補足 (2005/11/30 追記)

ITU-T FG-NGN は 2005 年 11 月会合においてリリース 1 のスコープ(標準化対象範囲) 要求条件、アーキテクチャ、セキュリティ要求条件、移行シナリオ等の主要文書について合意しました。これらは 2006 年 1 月の ITU-T SG13 会合で審議され、了承されれば正式勧告となります。ETSI も現在開催中の 12 月会合にてリリース 1 勧告完成を見込んでおり、これで NGN リリース 1 の主要勧告が揃うこととなります。

しかしこれは、電話網の安心感や簡便さを持つ社会インフラとしての IP 網提供という NGN の目標からは第一歩に過ぎません。ASTAP (アジア・太平洋電気通信標準化機関) の 2005 年 10 月会合では NGN は、設備投資が継続できる経済性も含めて将来も利用し続けられるとの安心感、故障時にも社会パニックを招かない修復予見性、等を備える「ディペンダブル(dependable)」な網であるべきとされました。このためには更なる技術開発を行い、標準化し、実用化してゆく必要があります。