

# 次世代ネットワークにおける サービス提供プラットフォームの実現方式の検討

四七 秀貴      白戸 宏佳      山田 哲靖      白石 智

日本電信電話株式会社

NTTネットワークサービスシステム研究所  
〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3-9-11

E-mail: shina.hideki@lab.ntt.co.jp, shirato.atsuyoshi@lab.ntt.co.jp,  
yamada.tetsuyasu@lab.ntt.co.jp, shiraishi.satoshi@lab.ntt.co.jp

あらまし：将来のネットワークにおいては、ネットワークエレメント上の機能やデータの分散配置が進む一方、サービス面においては端末の種別や位置等、多岐に渡る条件下でのサービス提供が必要とされ、この時ネットワークでは需要と供給の高度なマッチングが実現されるものとする。本稿では、上記の要求条件を満たすための柔軟な情報共有手段やサービス実行環境を提供することが可能となる、サービス提供プラットフォームのアーキテクチャについて提案する。

キーワード サービス提供モデル、次世代ネットワーク、オープンAPI

## A Study of Service Provide Platform for Next Generation Network

Hideki SHINA, Atsuyoshi SHIRATO, Tetsuyasu YAMADA, and Satoshi SHIRAISHI

Nippon Telegraph and Telephone Corporation

NTT Network Service System Laboratories

9-11, Midori-Cho 3-Chome, Musashino-Shi, Tokyo, 180-8585 Japan

E-mail: shina.hideki@lab.ntt.co.jp, shirato.atsuyoshi@lab.ntt.co.jp,  
yamada.tetsuyasu@lab.ntt.co.jp, shiraishi.satoshi@lab.ntt.co.jp

**Abstract** : Distribution of a network element and data progresses in a Next Generation Network (NGN). However, service offer under the conditions across which it goes variably is needed. At this time, we think in a network that advanced matching of demand and supply is realized. In this paper, we propose about the architecture of a service provide platform for NGN.

**Key words** Service Provide Model, Next Generation Network, Open API

## 1. はじめに

近年の通信事情の特徴をその中に流れるトラフィック種別の観点で見ると、これまでの電話を中心とした音声系トラフィックよりIPトラフィックを中心としたデータ系トラフィックが多くなっている。これにはインターネットの普及、コンテンツを中心とした情報流通サービスの進展等が要因として挙げられる。また、サービス提供形態という視点で見ると、これまでキャリアによって提供されたネットワークサービスに加え、インターネット上ではキャリア以外のサービスプロバイダ等によるサービスの提供が行われつつある。次世代ネットワークにおいてはこのような第三者によるサービス提供の形態がさらに進む<sup>[1],[2]</sup>と考えられる。

第三者によるサービス提供を促進するためには、サービス提供者がより多くのサービスを創出・開発し提供できるためのサービス提供環境が必要になるとともに、サービス利用者がより多くのサービスを容易に使えるようになるサービス利用環境が必要となる。また、こういったビジネスが成立するための機能を持ったネットワークを提供する必要が生じると考えられる。しかし、サービス提供者が増加し、多岐にわたるサービスが提供されるようになると、サービスの機能やデータは分散配置され、これらに関する情報の共有が困難になることや、利用者が利用したいサービスを発見することが困難になる等の課題が考えられる。

本稿ではこのような状況に対して、次世代ネットワークにおける新たなサービス提供方法を提案する。具体的には、ネットワーク側ではサービス要求に基づき、要求に見合うサービスを発見・構成し、提供するといったサービスルーティングの概念や、これらを実現するためのアーキテクチャやサービス例について述べる。

## 2. 既存のサービスモデル

次世代ネットワークにおけるサービス提供方法を検討するにあたり、既存のサービスモデル

について、キャリアが提供しているサービスとインターネット上のサービス(Web サービスやP2Pによるサービス)との比較を表2-1に示す。

表 2-1：既存のサービス提供モデル

		(A)キャリアによるサービス提供	(B)インターネット上のサービス提供
[1] サービス提供	サービス配置	全てのノードに同じサービスを搭載	分散されたサーバ・端末上で各々のサービスを搭載
	サービス管理	キャリアによって一元的に管理	それぞれのサービス提供者によって管理
	サービス連携	サービス間で密な連携処理	システム間の連携程度
	サービス提供者	キャリア中心	サービスプロバイダ等
	制御IF	基本的に公開していない	オープンIFを利用
[2] サービス利用	サービス検索	無し	検索エンジンによるWeb検索等
	利用条件	利用条件により別々のサービス(固定・携帯…)	Webサービスは各種端末等からの利用が可能
[3] サービス提供ネットワーク	信頼性	高い信頼性	サービスが停止することもある
	セキュリティ	利用者を全て特定できる	利用者の特定は比較的困難

分類の観点としては、[1]サービスを提供する側の視点、[2]サービス利用する側の視点、[3]サービスを提供するネットワークの視点で分類した。

サービス提供の観点において、キャリアによるサービスでは全てのノードに同じサービスを搭載し、一元的に管理されているのに対して、インターネット上のサービスでは、分散されたサーバや端末上で各々の提供者によってサービスが提供されており、サービス管理等も各々のプロバイダや利用者によって行われているといえる。

サービス利用の観点において、キャリアによるサービスでは利用条件により別々のサービスが存在するのに対して、インターネット上のサービスでは検索エンジンなどによるサービス検索や Web サービスの場合は携帯や PDA などからのアクセスといった各種端末からの利用が可能である。

サービス提供ネットワークの観点において、キャリアによるサービスでは高い信頼性や品質が管理されているのに対して、インターネット上のサービスではサービスが停止する場合がある。また、キャリアによるサービスでは利用者が特定できるのに対して、インターネット上のサービスでは利用者の特定は比較的困難である。

### 3. 次世代ネットワークのサービスモデル

#### 3.1.次世代ネットワークの基本モデル

次世代ネットワークアーキテクチャの基本モデルとなる MSF モデル<sup>[4]</sup>を図 3-1 に示す。

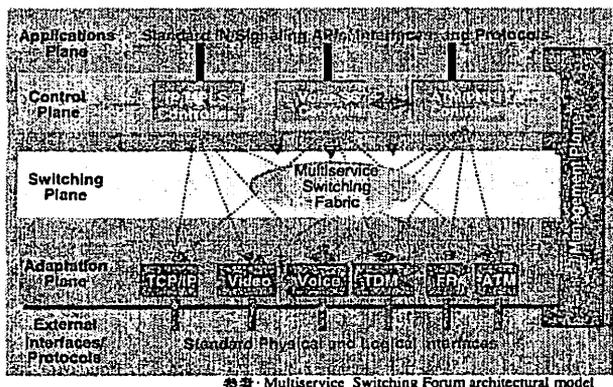


図 3-1 : MSF モデル

MSF モデルにも見られるようにスケラビリティを考慮して分散階層化構造をとる。具体的には5つのプレーン(アダプテーション、スイッチング、コントロール、アプリケーション、マネージメント)から構成される。アダプテーションプレーンはユーザ端末や他のネットワークエレメントへの物理インタフェースを提供する。スイッチングプレーンは物理インタフェースが接続されるスイッチングファブリック自体に相当する。コントロールプレーンはアダプテーション、スイッチング両プレーンを標準プロトコルにより制御する機能を有する。アプリケーションプレーンはコントロールプレーン機能を利用したサービスを提供する階層である。

Parlay<sup>[4]</sup>や JAIN<sup>[5]</sup>、に代表されるオープン API 関連標準化グループでは、アプリケーションプレーンに API を設けて、サービスアプリケーションがコントロールプレーンの各機能へアクセスすることを可能にし、ネットワーク加入者にサービスプロバイダによる多彩なサービスを提供することを狙いとしている。このようなオープン API 機能を次世代網に導入するメリットとして、ネットワークオペレータにとっては API 上のサービスアプリケーションへのアクセスに対して多様サービスを提供するチャンスを得ることができ、サービスプロバ

イダにとっては低コストでタイムリーな新サービス展開が可能になる他、既にキャリアネットワークに収容される膨大な数の加入者を顧客にする、という点が挙げられる。逆にエンドユーザは API 上での様々なアプリケーションサービスを利用できることになる。

#### 3.2.次世代ネットワークのサービス提供モデル

1章で述べたように、次世代ネットワークにおいては、キャリアのみならず、インターネット上のサービス提供のモデルのような『第三者によるサービス提供の形態』がさらに進むと考えられる。このような次世代ネットワークにおけるサービス提供形態の狙いを以下に示す。

##### [1]サービス提供：サービスの多様化

次世代ネットワークでは、サービス提供者がより多くのサービスを自由に創出・開発し提供できるようにならなければならない。そのために必要となる条件を以下に示す。

##### [1-1] ネットワーク制御 IF のオープン化

ネットワーク制御 IF をオープン化することにより、第三者が自由にネットワークを制御し、サービスを提供できるようになる必要がある。

##### [1-2] サービス提供者の拡大

サービス提供者がより多くなることで多様なサービスが提供できるようになる必要がある。これは、キャリア以外のサービス提供者として、サービスプロバイダのみならず、サービス利用者自身もサービス提供者として成り立つことを考えることで、より多くのサービス提供者を生み出すことにつながると考えられる。

##### [1-3] サービスのプラグ&プレイ

サービス提供者により提供されたサービスは容易にネットワーク追加され、すぐに利用可能な状態になる必要がある。

##### [1-4] サービス間の情報共有

サービス提供者が増加すると、サービスやデータの分散配置が進むと考えられる。従って、サービス提供者間での情報共有が容易におこなえるようになる必要がある。

## [2] サービス利用：利用時の利便性向上

次世代ネットワークでは、多様なサービスが提供されるようになって、利用者は利用するための条件を意識することなく容易にサービスを利用できなければならない。そのために必要となる条件を以下に示す。

### [2-1] サービス検索

多様なサービスが提供されても利用者が利用したサービスを容易に検索し利用できる必要がある。

### [2-2] サービス利用条件の拡大

利用者の端末種別や位置などの各種条件を利用者は意識することなく、さまざまな条件下でもサービスを利用可能となる必要がある。

## [3] サービス提供ネットワーク：ビジネスとして成立するネットワーク

次世代ネットワークでは、サービスがビジネスとして成立するために必要な機能を持ち、サービス提供者、利用者がこれらの機能を利用できなければならない。そのために必要となる条件を以下に示す。

### [3-1] 信頼性

ネットワークの一部やサービス提供者になんらかの障害が生じてもサービスは継続して提供・利用可能となる必要がある。

### [3-2] セキュリティ

サービス提供者やサービス利用者をネットワークで認証しその存在を保障できる必要がある。

以上の狙いを踏まえて、提案するサービス提供モデルを図 3-2 に示す。

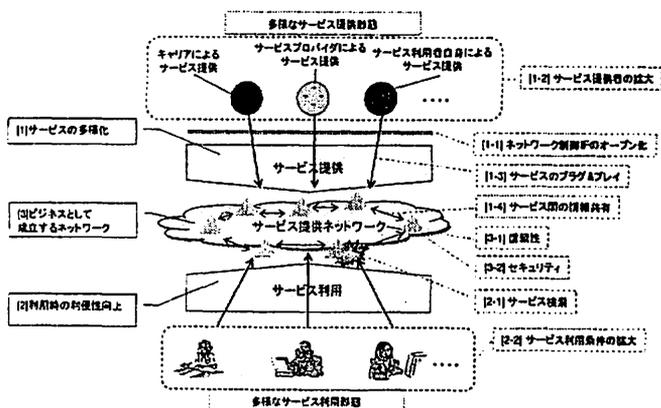


図 3-2：サービス提供モデル

## 3.3.実現に向けた課題

前述したサービス提供モデルの実現に向けた課題を以下に示す。

### [A] ネットワーク制御 IF のオープン化

[1-1],[1-2]を実現するために必要と考えられる。3.1 節で述べたように、次世代ネットワークにおいては各種オープン API が提案されており、ネットワーク制御 IF のオープン化を実現することができると考えられる。しかし、後述する課題に対するオープン API については今後検討が必要になると考えられる。

### [B] サービス管理

[1-2],[1-3],[2-2],[3-1]を実現するために必要と考えられる。多様なサービスが提供され分散配置されるようになると、ネットワークでは各サービスの提供状態やサービスがどこに配置されているのかといったサービスの管理が必要になる。

### [C] サービスルーティング

[1-4],[2-1]を実現するために必要と考えられる。既存の IP レイヤのルーティングでは、アドレスによってルーティングするが、そのアドレスで示されるサーバ上で提供されるサービスに関する情報は無いため、必要なサービスを IP アドレスによって発見することはできない。また URL によるサービス（サーバ）の指定においては、ルーティングの概念がなく、URL で指定されるサーバがサービスを提供していなければ、サービスは提供できない。

サービスが第三者によって提供されるようになると、バリエーションや絶対的な数が増加するため、このようなアドレスや URL で指定する形式に代表されるサービス選択方法では、柔軟なサービス提供は困難である。従って、ユーザはサービスの要求する条件をネットワークに対して送信し、ネットワーク側では最適なアプリケーションを持つサーバに対して要求をルーティングすることで、サービスを発見し、サービスを提供する方式を取る必要がある。

### [D] サービス提供者・利用者の認証

[1-2],[1-3],[3-2]を実現するために必要と考

えられる。サービス提供者、サービス利用者をネットワークにて認証することで、信頼されたサービス提供・利用が行える。サービス提供者の認証においてはParlayのFrame Work機能、サービス利用者においては各プロトコルの認証シーケンスによって実現可能と考えられるが、それらの情報が分散配置されたサーバにとっても有効となりネットワーク全体でのセキュリティが保たれている必要がある。

[E]サービス要求条件・提供条件の定義

[2-1],[2-2]を実現するために必要と考えられる。既存のWebサービス等では、URLやXMLによって、要求するサービスの一部を定義していたが、動的に決定される条件については考慮されていない。従って、これに利用者が要求する端末の条件や提供するサーバの状態に関する条件等の、動的に決定される情報等を定義することで、課題[C]におけるサービス発見がより高度に実現できるようになる必要がある。

[F]サービスの継続的な提供

[3-1]を実現するために必要と考えられる。サービス提供者がなんらかの障害によってサービス提供を継続できなくなった場合等に、代替のサービス提供者にルーティングすることで継続してサービスを提供できる必要がある。

4. アーキテクチャ

これまでに述べた要求条件等を踏まえ、サービス提供モデルを実現するためのアーキテクチャとサービスルーティングの概念について、図4-1に示す。

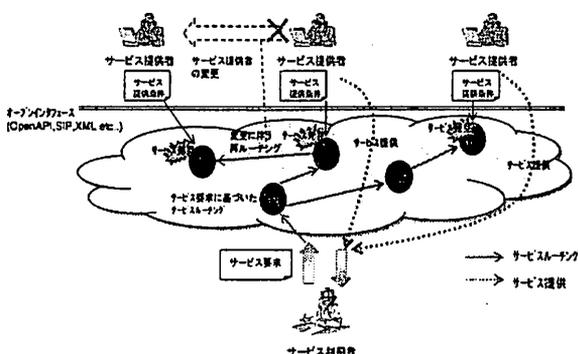


図4-1：アーキテクチャ

既存のIPレイヤにおけるルーティングでは、

パケットに乗せられた相手先を示すIPアドレスに基づき、ルータによってルーティングされ、相手先にパケットが到達することで、処理が実施されていた。本稿で述べるサービスルーティングとは、このようなルーティングの概念をサービスのレイヤに対して適用したものである。

ユーザからの要求は、端末の仕様といった情報や、要求するサービスに関する情報を表した、サービス要求という形でネットワーク側に送信される。この要求は情報の内容に基づいてルーティングされ、ネットワーク内に分散するサービス構成要素に到達する。つまりネットワークでは、ネットワーク内に分散するサービス構成要素とユーザからの要求を関連付ける機能を提供するものであり、サービスルーティングとはユーザからの情報を元に、サービス提供のための機能構成要素を発見し、サービス要求をサービス提供者に到達させる動作を指す。

この時、サービスルーティングにおいて、自サーバにて提供されているサービスに対して要求をルーティングするだけでなく、自サーバに要求されたサービスが提供されていない場合に、他サーバに対して、サービス要求をルーティングする機能を持つ必要がある。また、単一のサービス提供者にルーティングするだけでなく、サービス要求を実現するために複数のサービスを利用しなければならない場合、複数のサービスを1つにまとめてサービス利用者に提供する機能を持つ。

また、同様のサービスが複数見つかった場合には、より負荷の低いサーバに対してサービス要求をルーティングしたり、サービスが途中で停止したりする場合に再ルーティングを行うことで、サービスを継続して提供できるようにする機能を持つ必要がある。

ネットワークでは、ネットワーク上に存在するサービス利用者の要求をルーティングするために必要な情報を保持する必要がある。以下に必要なとなる情報を示す。

■サービスアトリビュート：サービス提供条件 (Staticに決められるもの)

- ・提供機能：提供可能なサービス機能の一覧（例：ストリーミング、音声通信）
- ・提供条件：サービスを提供するにあたり、必要な条件（最低条件～最大条件、必須条件、オプション条件等）（例：画面サイズ、必須・オプションデバイス、必要最低帯域・・・）など。
- サービスステータス：サービスの提供条件（Dynamicに決められるもの）
- ・提供状況：サービスを提供することが可能な状態にあるかどうか。（例：サービス提供中 | 停止中 | ○月○日○時より提供・・・）
- ・サーバ状況：サービス提供可能数（例：最大100セッション提供可/現在50セッション提供中・・・）、負荷状況など。

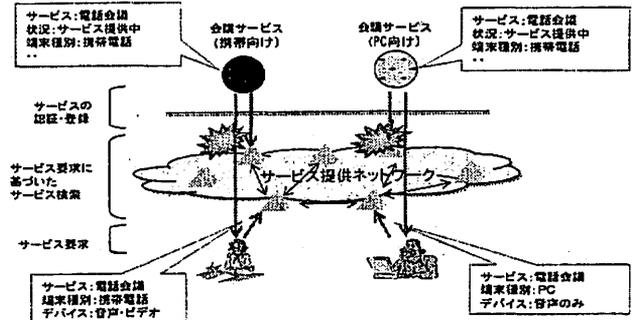
このようにサービスルーティングの概念をもったアーキテクチャを導入することで、3.3節に述べた課題を解決できるため、3.2節で述べた次世代ネットワークにおけるサービス提供モデルを実現することが可能となる。

## 5. サービス例

4章に述べた機能を利用することで実現可能となるサービス例を図5-1に示す。

携帯電話を利用しているユーザAとPCを利用しているユーザBがそれぞれ会議サービスの利用を要求したとする。サービス提供者は携帯電話向け、PC向けの会議サービスがそれぞれ登録されており、それぞれサービス提供に必要な条件（端末種別や、必要なデバイス、最低限必要な帯域等）を登録しているものとする。例えばユーザAから要求されたとき、ユーザAを収容しているサーバが、要求されたサービスを提供していなかった場合、サーバは検索機能を利用して、サービスを提供しているサーバを検索する。携帯電話向けの会議サービスを提供しているサーバを発見し、そのサーバに対してユーザからの要求を転送するとともに、ユーザAの情報を共有可能とする。サービスを搭載しているサーバはユーザAの要求と共有された情報に基づいて、ユーザAに対して会議サービスの提供を開始する。同様に端末種別が異なる

場合（例えばPCの場合）は利用できるデバイス等の能力が異なるが、同様にサービス検索を行うことで該当サービスを提供しているサーバを発見し、サービスを提供することができ



る。このように、多様なサービスが提供されていた場合でもユーザの利用状況に応じて、サービス要求をルーティングし、該当サービスを提供することができる。

図 5-1：サービス例

## 6. おわりに

次世代ネットワークにおけるサービス提供方法を検討するにあたり、要求条件を整理するとともに、サービス提供モデルの提案および、これらを実現するためのソフトウェアアーキテクチャ、サービス例について述べた。今後の課題としては、サービス制御機能におけるサービス管理方式やサービスルーティングアルゴリズムの検討を行う必要がある。

### 参考文献

- [1] 白戸,山田,白石,“ネットワーク制御機能と連携したP2P 実現方式の研究”,信学技報,IN2001-241, pp203-208, Mar.2002
- [2] 池邊,白戸,山田,“ユビキタスネットワーク実現に向けたサービス発見法の提案”,電子情報通信学会ソサエティ大会, Sep.2002
- [3] Multiservice Switching Forum,(<http://www.msforum.org/>)
- [4] The Parlay Group, (<http://www.parlay.org/>)
- [5] The JAIN(tm) APIs ,(<http://java.sun.com/products/jain/>)