

TTC標準
Standard

JT-Y2011

**次世代ネットワークの一般原則と
一般参照モデル**

〔 General principles and general reference model
for Next Generation Networks 〕

第 1 版

2006 年 6 月 1 日制定

社団法人

情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE



本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。

内容の一部又は全部を（社）情報通技術信委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目次

< 参考 >	4
1. 規定範囲	5
2. 参考文献	5
3. 用語と定義	6
4. 略称	6
5. 世界情報基盤との関係	7
6. ITU-T勧告X.200 OSI基本参照モデルとの関係	7
7. NGNにおける基本的機能分配	8
7.1 サービスとトランスポートの分離	8
7.2 NGN基本参照モデルと、ITU-T勧告G.805, G.809間の関係	11
8. 基本機能モデル	11
8.1 機能	13
8.1.1 制御機能	13
8.1.2 管理機能	13
8.1.3 転送機能	13
8.2 リソース	14
9. マルチレイヤアスペクト	14
9.1 レイヤ間とレイヤ内の相互作用	15
9.2 連係動作	16
9.3 NGNでのマルチレイヤネットワークシナリオ	16
10. NGNによるサービスの融合	17
11. マルチメディアサービス	18
11.1 マルチメディアサービスの提供	18
11.2 サービスアクセスとリソース要求	18
12. 識別と位置	19
13. 緊急通信	20
14. NGN環境と非NGN環境間の相互作用	21
15. セキュリティ	21
16. サービス品質(QoS)	21
16.1 QoSクラス	21
16.2 QoS制御メカニズム	21
16.2.1 シナリオ1：サービスからの要求によるQoS	22
16.2.2 シナリオ2：事前許可のあるユーザからの要求によるQoS	22
16.2.3 シナリオ3：事前許可のないユーザからの要求によるQoS	23
16.3 QoS制御機能アーキテクチャ	23
16.4 QoS制御シグナリング	23

< 参考 >

1 . 国際勧告等との関係

本標準は、国際電気通信連合電気通信標準化部門 (I T U - T) S G 13において勧告化された I T U - T 勧告 Y.2011 (10/2004) に準拠している。

2 . 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

特になし

2.2 ナショナルマター項目

特になし

2.3 原標準に対する変更項目

G11 構想との関連は除外している。

ANNEX および APPENDIX は除外している。

3 . 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第 1 版	2006年6月1日	制定

4 . 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、T T C ホームページで御覧になれます。

5 . その他

(1) 参照する主な勧告、標準

TTC 標準: JT-Y2001, JT-G993.1, JT-M3010, JT-H323, JF-IETF-RFC3261, JT-Y1541

I T U - T 勧告: X.200, G.805, G.809, I.322, G.807, G.8080, Y.1241, Y.1711,

M.3010 Amendment 1, M.3400, M.3050, X.700, X.701, Y.1251

IETF: RFC791, RFC3471, RFC2616, RFC2205, RFC2748, RFC793

6 . 標準作成部門

NGNアーキテクチャ専門委員会

1 . 規定範囲

ITU-T勧告X.200[1]に記載されているOSI基本参照モデル (OSI BRM) の7階層は、以前から通信モデルの基礎を提供し、一般的な原則として適用されてきた。しかしながらOSI BRMで定義される階層化とプロトコルの階層性はNGN環境に直接適用はできず、NGN環境に適用するための特別な方法での解釈が必要となる。

この標準は、ITU-T勧告X.200[1]で規定された基本通信アーキテクチャに基づいて、基本参照モデルと同様に、次世代ネットワークに適用する一般的な原則を規定する。

この標準で記述される一般的な参照アーキテクチャモデルでは、TTC標準 JT-Y2001[4]で示したNGNの特徴を全て提供することが可能である。

とりわけこの標準は、特定のプロトコルおよび/または技術に依存したのではなく、機能の配備方法に関してはITU-T勧告X.200[1]よりも柔軟であり、プロトコルレイヤの特定の階層的な順序付けには限定されない。

2 . 参考文献

以下のTTC標準、ITU-T勧告およびその他の参考文献には規定条項が含まれており、本標準の本文で参照することによって、本標準の規定条項を構成することになる。本標準の発行時点では、表示されている版が有効である。これら全ての標準や勧告とその他の参考文献は改定される可能性があるため、本標準の利用者は、以下に示された標準、勧告および参考文献の最新版の適用可能性を確認することを推奨する。最新のITU-T勧告リストは定期的に発行されている。

- [1] ITU-T Recommendation X.200 (1994) | ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology Open Systems Interconnection Basic Reference Model: The basic model.*
- [2] 欠番
- [3] 欠番

- [4] TTC標準 JT-Y2001, NGNの一般的な概要, 第1版 (2006)
- [5] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol DARPA Internet Program Protocol Specification.*
- [6] ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks.*
- [7] ITU-T Recommendation G.809 (2003), *Functional architecture of connectionless layer networks.*
- [8] ITU-T Recommendation I.322 (1999), *Generic protocol reference model for telecommunication networks.*
- [9] TTC標準 JT-G993.1, 超高速デジタル加入者線 (VDSL), 第1版 (2005)
- [10] ITU-T Recommendation G.807/Y.1302 (2001), *Requirements for automatic switched transport networks (ASTN).*
- [11] ITU-T Recommendation G.8080/Y.1304 (2001), *Architecture for the automatically switched optical network (ASON), plus Amendment 1 (2003).*
- [12] ITU-T Recommendation Y.1241 (2001), *Support of IP-based services using IP transfer capabilities.*
- [13] ITU-T Recommendation Y.1711 (2004), *Operation and maintenance mechanism for MPLS networks.*
- [14] IETF RFC 3471 (2003), *Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Signaling Functional Description.*

- [15] TTC標準JT-M3010 通信管理ネットワークの原則：通信管理ネットワークの概要 ,第2版 2001
- [16] ITU-T Recommendation M.3010 Amendment 1 (2003), *TMN conformance and TMN compliance*.
- [17] ITU-T Recommendation M.3400 (2000), *TMN management functions*.
- [18] ITU-T Recommendations M.3050.x series (2004), *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)*.
- [19] ITU-T Recommendation X.700 (1992), *Management framework for Open Systems Interconnection (OSI) for CCITT applications*. [20] ITU-T Recommendation X.701 (1997) | ISO/IEC 10040:1998, *Information technology Open Systems Interconnection Systems management overview*.
- [21] JT-H323 パケットに基づくマルチメディア通信システム,第5.1版 (2004)
- [22] TTC標準 JT-IETF-RFC3261 , <簡略標準>SIP: セッション開始プロトコル,第1版 (2005)
- [23] IETF RFC 2616 (1999), *Hypertext Transfer Protocol HTTP/1.1*.
- [24] ITU-T Recommendation Y.130 (2000), *Information communication architecture*.
- [25] TTC標準 JT-Y1541 IPベースサービスにおけるネットワーク性能目標, 第2版 (2002)
- [26] IETF RFC 2205 (1997), *Resource ReSerVation Protocol (RSVP) Version 1 Functional Specification*.
- [27] IETF RFC 2748 (2000), *The COPS (Common Open Policy Service) Protocol*.
- [28] IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol DARPA Internet Protocol Protocol Specification*.

3 . 用語と定義

この標準は、次の用語を定義、または使用する：

- 3.1 制御プレーン：ストラタム或いは、考慮下のレイヤにある要素のオペレーションを制御する機能セット、そして、この制御のサポートを要求された機能（詳細は8.1.1節参照）
- 3.2 データプレーン：ストラタム或いは、考慮下のレイヤにあるデータを転送するために用いられる機能セット
- 3.3 水平的な関係：同一の基本的バリューチェーン内にある二つの隣接した役割間の関係。従ってその役割は同じ業界にある。ここで役割とは、特定の商品 / サービスに価値を加えることを意図したビジネス活動である。
- 3.4 管理プレーン：ストラタム或いは、考慮下のレイヤにある要素を管理するために用いられる機能セット、そして、この管理をサポートすることを要求された機能（若干の詳細は8.1.2を参照）
- 3.5 NGNサービスストラタム：サービス関連データを転送するユーザ機能と、ユーザサービスとアプリケーションを可能にするためのサービスリソースやネットワークサービスの制御機能と管理機能を提供するNGNの一部(7.1節参照)
- 3.6 NGNトランスポートストラタム：データを転送するユーザ機能と、終端エンティティ間においてそのようなデータを伝えるためのトランスポートリソースの制御機能と管理機能を提供するNGNの一部(7.1節参照)
- 3.7 ユーザプレーン：データプレーンと同義語
- 3.8 垂直的な関係：同一の基本的バリューチェーン内にはない二つの役割間の関係。一方の役割は、構造的役割として要求されるいくつかのインフラストラクチャを提供するために、商品やサービスを供給する。

4 . 略称

本標準では以下の略称を使用している。

3GPP 3rd Generation Partnership Project

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ASON	Automatic Switched Optical Network
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BRM	Basic Reference Model
COPS	Common Open Policy Service
FCAPS	Fault, Configuration, Accounting, Performance and Security
FTTH	Fibre to the Home
GMPLS	Generalized Multi-Protocol Label Switching
HDTV	High Definition Television
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
IWF	Interworking Function
IWU	Interworking Unit
MFA	Management Functional Area
MPLS	Multiprotocol Label Switching
NAT	Network Address Translation
NGN	Next Generation Network
NGN BRM	Next Generation Network Basic Reference Model
NNI	Network to Network Interface
OSI	Open Systems Interconnection
OSI BRM	Open Systems Interconnection Basic Reference Model
PLMN	Public Land Mobile Network
POA	Point of Attachment
PSTN	Public Switched Telephone Network
QoS	Quality of Service
RSVP	Resource Reservation Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
TE	Terminal Equipment
TMN	Telecommunications Management Network
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UNI	User to Network Interface
VDSL	Very high speed Digital Subscriber Line

5 . 世界情報基盤との関係

TTCでは、世界情報基盤（GII）との関連は除外しているため、規定しない。

6 . ITU-T勧告X.200 OSI基本参照モデルとの関係

OSI基本参照モデル(OSI BRM)[1]は、独自の7層アーキテクチャモデルを規定している。OSI BRMの規定範囲では、すべてのオープンシステム標準の開発の際は必ずOSI BRMが適用できる、と書かれているものの、実際のところOSI BRMは、そこで定義された7階層、それぞれの階層の固有の特性、それらの特性に合わせて開発された特定のOSIレイヤプロトコルと密接に関連する規定になってしまっている。

ただし、ITU-T勧告X.200[1]の第5章で述べられている“階層化アーキテクチャの概念”は、全ての階層化アーキテクチャに適用することができる。この第5章の記述は、任意のレイヤ構造を表す際に必要な定義、特徴および特性を示すものであり、特定のOSI構造に限定されるものではない。

ところが、OSI BRMの7階層では、階層の数と各階層の特性を考慮したために根本的な問題が発生している。(OSIシステムではない)NGNシステムを検討する限り、以下の条件のすべて、またはいくつかの項目に遭遇することになる。

- 階層の数が7ではない可能性がある。
- 各階層の機能が、OSI BRMの規定とは異なる可能性がある。
- OSI BRMで規定または禁止された条件や定義が、適用できない可能性がある。
- 使用されるプロトコルがOSIプロトコルではない可能性がある。¹
- OSI BRM準拠のための要求条件は適用できない可能性がある。

上記は、OSI BRMで記述されている機能と類似の機能が、ほとんどのNGNのシステム中には存在しないということではなく、7階層より少ないかまたは多い階層に分散されることでかなり違う形に分散配備されたり、または単に違う形で配備されたり、OSI BRMで規定したものと同等の厳格な階層構造で階層化はされない、ということである。

NGN アーキテクチャは、ITU-T勧告X.200の作成時に想定していた以上の非常に高度な柔軟性を要求する。

7. NGNにおける基本的機能分配

サービスをトランスポートから分離し、それぞれが独立して提供されることや互いに依存しない進展を可能とすることは、NGNの特徴の重要な基本である。(TTC標準 JT-Y2001[4]参照)

第二の基本は、NGNとITU-T勧告 G.805[6]、G.809[7]の原則との関係である。

7.1 サービスとトランスポートの分離

この分離は機能面で異なる二つのブロックまたはストラタムで表現される。トランスポート機能はトランスポートストラタムに属し、アプリケーションに関連するサービス機能はサービスストラタムに属する。図1にこの分離の水平的な関係、図2にこの分離の垂直的な関係を示す。以下、いくつか重要な点について述べる。

第一に、トランスポート機能群が存在し、これらの機能群は二つの地理的に離れたどんな地点間でも、様々な種類のデジタル情報を伝達することだけに関わっている。複雑なレイヤ網構成の場合、トランスポートストラタムには、OSI7層基本参照モデルのレイヤ1からレイヤ3までを構成する一連のレイヤが、そのトランスポートストラタムに対応する場合もある。トランスポート機能は接続性を提供する。

特に、トランスポートストラタムは以下を提供する。

- ユーザ間の接続性
- ユーザ、サービスプラットフォーム間の接続性
- サービスプラットフォーム間の接続性

一般に、いかなる種類のネットワーク技術もトランスポートレイヤに配置することができる。これは、CO-CS(コネクション型の回線交換)、CO-PS(コネクション型のパケット交換)、そしてCLPS(コネクションレス型のパケット交換)といったITU-T勧告 G.805[6]やG.809[7]に準じるレイヤ技術を含む。NGNではIP(インターネットプロトコル)[5]は既存サービスのサポートと同様に、エンドユーザにNGNサービスを提供するために使われる望ましいプロトコルになりえると考えられる。

¹一つの例として、インターネットプロトコル[5]がある。

サービスプラットフォームは、ユーザサービス、すなわち電話サービスやWebサービスなどを提供する。サービスストラタムは、地理的に分散したサービスプラットフォームの複雑な組み合わせである場合、あるいは単純に二つのエンドユーザサイトのサービス機能だけの場合もある。

第二に、サービスに関するアプリケーション機能群がある。このストラタムが提供するサービスとして、音声サービス（電話サービスを含む）やデータサービス（Webベースのサービス、その他を含む）、映像サービス（映画、TV番組、その他を含む）等のサービスやそれらを組み合わせたもの（例えば、テレビ電話やゲームといったマルチメディアサービス）がある。様々な分類方法（例えば、リアルタイム/非リアルタイムサービスやユニキャスト/マルチキャスト/ブロードキャストサービス）が考えられるが、例として、NGN上での動作が期待されるサービスを図1に示す。



図1 / JT-Y2011 NGNにおけるサービスとトランスポートの分離
(ITU-T Y.2011)

各ストラタムは1つ以上のレイヤで構成され、各レイヤは概念的にデータ（またはユーザ）プレーン、制御プレーン、および管理プレーンで形成される。²

² この標準では、データプレーン/ユーザプレーン、制御プレーン、および管理プレーンという用語は一般に構造的かつ論理的な意味で使われる。各ストラタムは、データを転送する機能、データを転送するのに携わるエンティティの動作を制御する機能、およびストラタム内のエンティティを管理する機能を含んでいると考えられる。これらの用語には多数の定義があり、既にITU-T勧告（例えば、I.322 [8]、G993.1 [9]、G.807/Y.1302 [10]、G.8080/Y.1304 [11]、Y.1241 [12]、Y.1711 [13]など）で使われている。しかしながら、これらは主に技術特有の用語であるため、このレベルの抽象的概念では必ずしも適切ではない。これらはNGNの機能要求条件とアーキテクチャが今後進化する際に、関連技術の状況に応じて検討されるべきである。

サービス提供に関する役割は、トランスポート提供に関する役割とは独立である。技術的な観点では、各ストラタムは独立に扱われる必要がある。これは二つのストラタムのユーザ（またはデータ）プレーンの分離を必須とすることで実現される。

上述の議論およびサービスとトランスポートを分離するNGNの基本として、以下の概念が定義される。

NGNサービスストラタム：サービスに関するデータを転送するユーザ機能、そして、ユーザサービスとアプリケーションの提供を可能にするためのサービスリソースやネットワークサービスの管理機能および制御機能を提供するNGNの一部。ユーザサービスは、サービスストラタム内の複数のサービスレイヤの繰り返しによって実装される場合もある。NGNサービスストラタムは、端末間のアプリケーションとサービスの操作に関与するものである。例えばサービスは、音声、データ、および映像アプリケーションと関連し、それらは単独、またはマルチメディアアプリケーションの場合は組み合わせて提供される。アーキテクチャの観点から、サービスストラタムの各レイヤは、それ自体のユーザプレーン、制御プレーン、管理プレーンを持つものと考えられる。（但し、以下の注を参照）

NGNトランスポートストラタム：データを転送するユーザ機能、そして、端末間においてそのようなデータを転送するためのトランスポートリソースの制御と管理を行う機能を提供するNGNの一部。転送されるデータはそれ自体がユーザ情報、制御・管理情報となる。エンティティ間の情報転送を制御するために、ダイナミックまたはスタティックな連携が設定される場合がある。NGNトランスポートストラタムは、ITU-T勧告G.805やG.809で定義される複数の階層化ネットワークの反復によって実装される。アーキテクチャの観点から、トランスポートストラタムの各レイヤは、それ自体のユーザプレーン、制御プレーン、管理プレーンを持つよう考慮される。（但し、以下の注を参照）

注1 - データ（またはユーザ）、制御、管理プレーンは常に各レイヤで論理的に存在する。

注2 - しかしながら、実際には制御、管理プレーンは一部のレイヤでは存在しない場合がある。

注3 - ASON[11]やGMPLS[14]のようにITU-T勧告G.807/Y.1302 [10]に準拠した統合された制御プレーン技術を有するNGNでは、複数のレイヤに存在する同等な制御プレーン機能は、1つのプロトコルで実現することができる。

注4 - TTC標準JT-M3010 [15]、ITU-T勧告M.3010 Amendment 1 [16]に準拠した統合された管理プレーン技術を有するNGNでは、複数のレイヤに存在する同等な管理プレーン機能は、（NGNストラタム内やNGNストラタムをわたって）1つのプロトコルで実現することができる。

NGNサービスストラタムおよびトランスポートストラタムの双方に、データ（またはユーザ）プレーン、制御プレーン、管理プレーンといった汎用アーキテクチャコンセプトが論理的に存在する。これは図2を参照のこと。

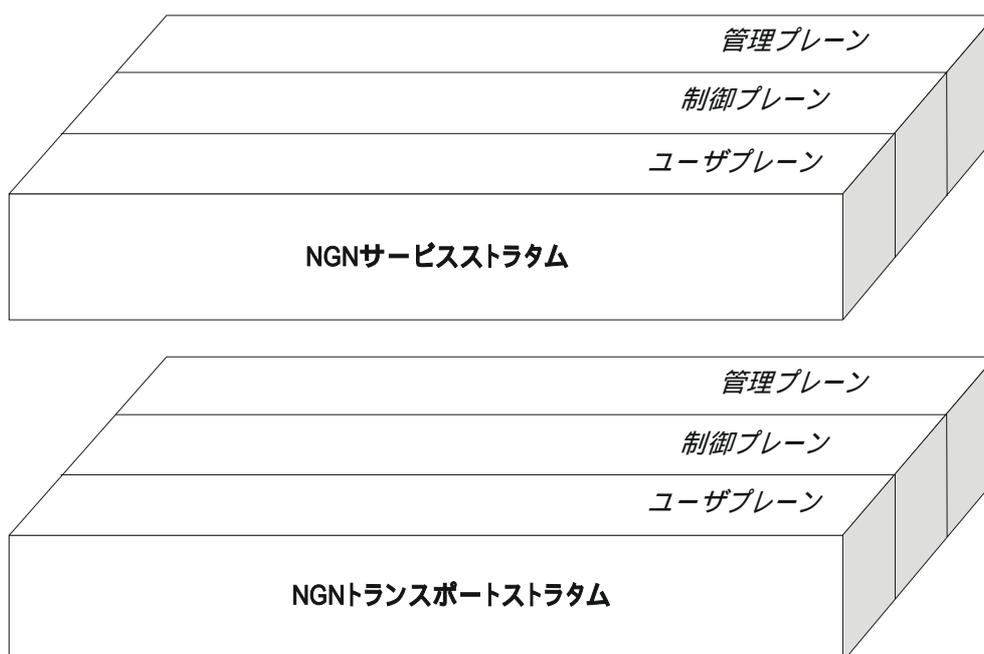


図2/JT-Y2011 NGN 基本参照モデル(NGN BRM)
(ITU-T Y.2011)

図では、ユーザプレーンがサービスとトランスポートに分離されただけでなく、同様に制御プレーンと管理プレーンが分離されていることが示されている。

NGN管理やNGN制御においては、以下を考慮あるいは定義することが必要である。

- a) サービスストラタムの管理プレーンとトランスポートストラタムの管理プレーンが統合されたNGN管理プレーン
- b) サービスストラタムの制御プレーンとトランスポートストラタムの制御プレーンが統合されたNGN制御プレーン

それぞれの統合体は重複を許容するため、管理/制御機能の共通化を考慮した定義が必要。

NGNのプレーンの概念は、プレーンの垂直統合を意味するのではなく、異なるストラタムにおけるプレーン間の参照点定義を必要とすることに留意する必要がある。その概念はNGNの管理や制御の観点を持ち込むことによりNGNアーキテクチャの機能面から実装面への移行を容易にするために導入されている。NGNの実装、管理そして制御の観点を考慮することはこの標準の規定範囲外であるが、必要に応じ別標準の課題となる。

7.2 NGN基本参照モデルと、ITU-T勧告G.805, G.809間の関係

ITU-T勧告G.805[7]とG.809[8]の機能的なアーキテクチャの原則は、NGN内レイヤネットワーク間の垂直的な関係に適用される。いくつかの側面は第9章で詳細化されている。ITU-T勧告G.805[6]やG.809[7]のNGNサービスストラタムへの適用は今後の検討課題とする。

8 . 基本機能モデル

NGNでは、サービスと機能の分析を分けて行うべきである。

ネットワークの運用の機能的側面については、ITU-T勧告G.805 [6], G.809 [7], G.807/Y.1302 [10]、TTC標準JT-M3010 [15]、ITU-T勧告M.3010 Amendment 1 [16]、 M.3400 [17], M.3050.x [18], X.700 [19]

そして X.701 [20]で既に言及されている。NGNの研究はそれらを考慮しつつ、2つのNGNストラタムにおける、機能、サービスそしてリソース間の関連性を特定すべきである。

機能は、サービスを構築するために利用されるので、機能とサービスには相互関係がある。さらに、機能とサービスのサブタイプとの間に若干の類似性がある。しかしながら、機能とサービスは1対1の関係がある訳ではなく、これが、機能とサービスを分離しておくもう一つの理由である。同じ機能(例えばユーザ認証)は、二つの異なったサービスの提供に使うことができる。

NGNの機能を、制御と管理の二つのグループもしくはプレーンに分類すると便利である。同一タイプの機能(制御機能、または管理機能)をグループ化することによりグループ内での機能的な相互関係が定義でき、さらに機能間の情報フローも定義できる。

図3は、サービスリソースとNGNサービスストラタム機能間、トランスポートリソースとNGNトランスポートストラタム機能間の関連性を示している。

ここで留意すべきは、この図は、図2に従い分離された制御プレーンと管理プレーンを示しているが、サービスストラタムとトランスポートストラタムのための共通な管理あるいは制御機能の可能性は示していないことである。

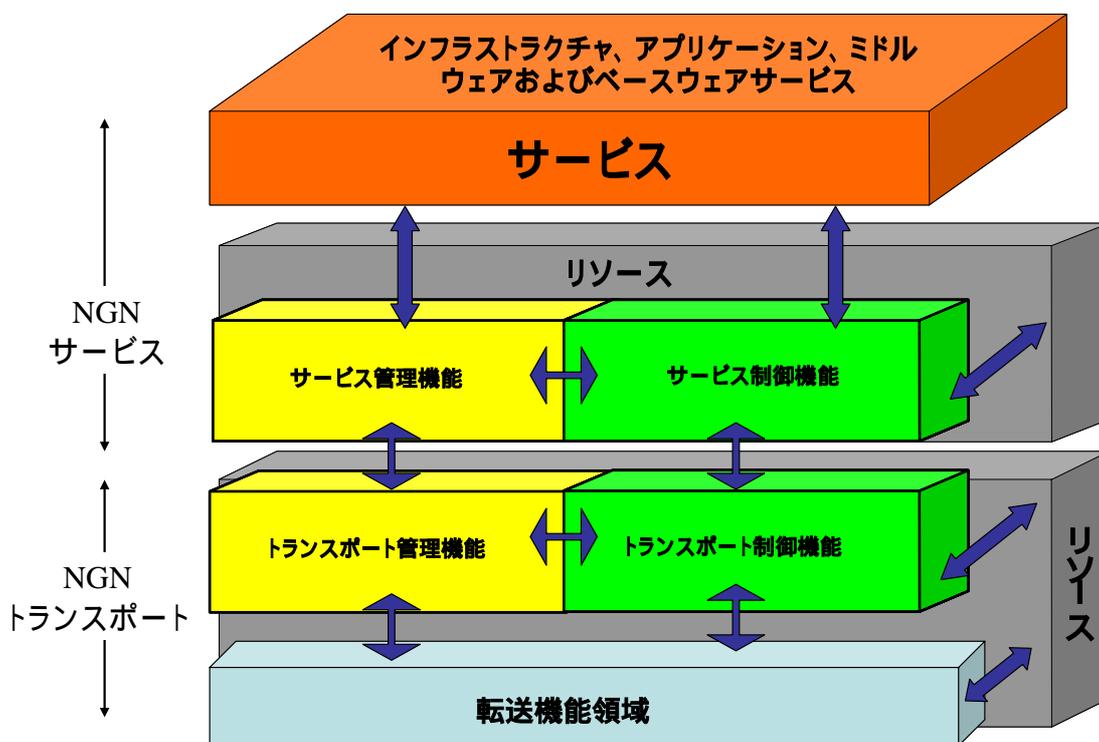


図 3 / JT-Y2011 基本機能モデル (ITU-T Y.2011)

リソースは、サービスやネットワークを供給する物理的要素、非物理的(すなわち、論理的)要素(例: トランスミッションリンク、処理や記憶など)を提供する。

リソースには、例えばインベントリー管理(スイッチやルータ、トランスミッションリンク等)で利用されるトランスポートのリソースや、サービスやアプリケーションがその上で動作するプロセッシングプラットフォームのようなプロセッシングおよびストレージリソースや、アプリケーションコンテンツを記憶するデータベースが含まれる。

8.1 機能

この節では、機能に焦点を当てる。機能レベルでは、必然的に、多くの機能ブロックを分離（整理）することに重点が置かれる。

図3に示す管理機能はリソースと相互に動作し、サービス提供のために使われる。この手法は、役割に関する記述、関連するリソース、そしてTMN機能（ITU-T勧告M.3400、M.3050.0を参照）によって定義されるといいうTMN マネージメント の考え方（TTC標準JT-M3010を参照）と一致する。

サービスとリソースに関する相互作用は、制御機能と転送機能にも同様に当てはまる。

8.1.1 制御機能

普遍的モビリティを実現しつつマルチメディアサービスやその他のサービスを提供するには、それらのサービスが制御（または管理）機能を介したネットワークリソースの配置に依存するため、制御機能の設計が重要である。実際、NGNアーキテクチャを設計する際には、エンドユーザからのサービス起動動作についての検討が重要である。NGN機能アーキテクチャの検討では、しばしば“起動”処理と分類されるもの（従来では“制御”に属していたもの）に重点をおいて取り組むべきである。

“起動”処理に関係する制御機能は、サービスの制御にかかわる機能（例えば、ユーザ認証機能、ユーザ識別機能、サービス受付制御機能、アプリケーションサーバ機能など）と、トランスポートネットワークの制御にかかわる機能（例えば、ネットワーク受付制御機能、ネットワークリソース/ポリシー制御機能、動的な接続性の提供機能など）の二種類に分類することができる。

8.1.2 管理機能

顧客向けオペレーションプロセスは、サービス起動の前後において、ネットワークとの相互作用によって「起動」処理と強い関連性があることに留意すべきである。それらのプロセスは、通常「管理（マネージメント）」と呼ばれる。

管理プレーン要求条件は、ITU-T勧告M.3050.x[18]シリーズで記述されているように、管理過程および機能を考慮すべきである。TMNマネージメント機能はITU-T勧告M.3400[17]でも規定されており、TTC標準JT-M3010 [15]、ITU-T勧告X.700[12]、X701[13]で規定されているようにマネージメント機能分野(MFA)もしくはFCAPS管理分類に準じて以下に分類される。

- 故障管理
- 構成管理
- 課金管理
- 性能管理
- セキュリティ管理

ITU-Tの管理サービス/機能アプローチ上の背景情報としてITU-T勧告M.3050.0[18]も考慮すべきである。

トランスポートプレーンの管理がよく知られている一方で、サービスプレーンの管理はさらなる研究が必要である。しかしながら、二つのNGNストラタムの管理は、管理オブジェクトの振る舞い（例えば、サービスリソースの構成とトランスポートリソースの構成）の点では類似することが予想される。ただし、管理オブジェクトの状態（属性と通知）は、明らかに異なる（例えば、NGNサービスオブジェクトの一覧と、NGNサービスをサポートするためのNGNサービストランスポートコネクティビティオブジェクトの一覧）。

8.1.3 転送機能

転送機能は、対応する管理機能と制御機能から分離すべきである。ITU-T 勧告 G.805[6]と G.809[7]では、ネットワークを情報転送能力のための転送ネットワークとして記述している。従ってこれらの勧告は、

(管理あるいは制御情報のような)ネットワーク情報の転送とユーザ情報の転送に関連のある機能の定義にかかわっている。

これらの勧告は、適応機能やトレイル終端機能のような一般的なトランスポートネットワーク機能を規定している。

8.2 リソース

NGN モデル全体のリソースを、機能やサービスから分離して表現することも有効である。リソースには、ネットワーク、接続性、サービスを構成する物理的、非物理的(すなわち論理的)なコンポーネントを含む。

リソース無しで、ネットワークの構築、接続性の確立、サービスの提供はできない。

9 . マルチレイヤアスペクト

NGNアーキテクチャの柔軟で混合された特性を考えると、ストラタム間、OSIレイヤ間、ITU-T勧告 G.805/G.809間、コアとアクセスコンポーネント間、サービスネットワーク間などで相互調整が必要となる。

各レイヤで行われるスイッチングの度合いは異なる。OSIに基づくレイヤ1とレイヤ2ベースの技術は、パケットスイッチング機能をネットワークの境界にあるノード(例えばエッジ装置)に配備することを可能にする。

各レイヤや関連するコンポーネント間の関連性や相互作用に関しては、持続可能な協調が必要である。もし各レイヤが独立動作を行うと、矛盾や非効率性が発生し、最悪の場合、競合やデッドロックに陥ることになる。

協調動作を行う階層化ネットワークには、高位レイヤネットワークを制御するエンティティと、低位レイヤネットワークを制御するエンティティの二種類が存在する。この階層ネットワークでの上下関係は、ネットワーク間のサービス要求者とサービス提供者の関係に対応し、高位レイヤネットワークは低位レイヤネットワークへサービスを要求する。これら二つのネットワーク間で相互作用するためには、これらのエンティティ間で情報交換が必要となる。そこにはリソースやトポロジ情報が含まれる。

二つのレイヤ(ネットワーク)の区別を図4に示す。この図では高位(クライアント)レイヤネットワークにおけるノード間のホップは、低位(サーバ)レイヤネットワーク内の複数のホップを経由していることがわかる。二つのネットワークの境界(エッジ)で起こる相互作用により、リソースとトポロジの情報が交換され、それらを動作の協調に使用することが可能となる。

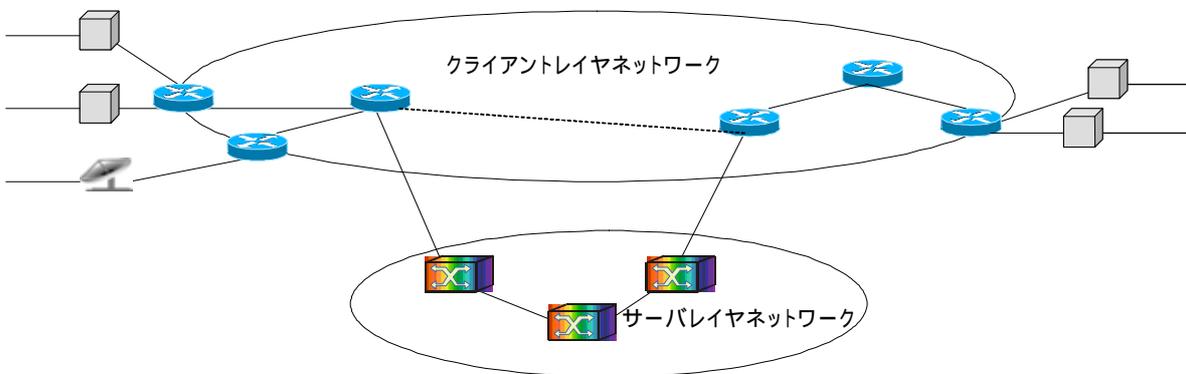


図4 / JT-Y2011 レイヤ化ネットワーク間における協調動作の説明
(ITU-T Y.2011)

この標準の前節で述べたように、ネットワークのレイヤ化の主要例は、サービス機能とトランスポート機能（のユーザプレーン）間の境界である。しかし、前にも述べたように、ネットワークの再帰的なレイヤ化もありうる。この結果、クライアントとサーバの両レイヤのネットワークで同じプロトコルが用いられることもある。さらに複数のネットワークが層になって単一のネットワークが構成されることがあり、これをマルチレイヤネットワークと呼ぶ。

ITU-T勧告G.805[6]とG.809[7]は、あるレイヤから他のレイヤへサービスを提供（この節ではサーバとクライアントとして提示）する一連の階層化概念の定義を含んでおり、また、レイヤ間の相互作用、特にトランスポートネットワークにおけるデータ転送の階層的構造の概要を示すリンクコネクションとトレイルの概念の再帰的使用も説明している。

ITU-T勧告G.807/Y.1302[10]及びITU-T勧告G.8080/Y.1304[11]は、階層的トランスポートネットワークの制御のための要求条件、アーキテクチャ、ならびにメカニズムを含んでいる。そしてこの章で述べるレイヤ間相互作用は、ITU-T勧告G.8080/Y.1304[11]で述べる範囲を超えており、階層的にレイヤが異なる制御エンティティ間の情報交換の制御を意図している。

9.1 レイヤ間とレイヤ内の相互作用

レイヤ間の相互作用は、上下間の二つの異なるレイヤの間で発生する。レイヤ間の相互作用の実現方法に応じて、内部及び外部インタフェースをレイヤ間の制御情報を交換するように定義しなければならないが、これは既存プロトコルの拡張を要する場合がある。

サーバレイヤネットワークからクライアントレイヤネットワークに提供される情報としては、機能、トポロジおよびリソース詳細情報などを含む。

レイヤ内相互作用は、該当レイヤで複数ネットワークをサポートするために、同一レイヤの機能エンティティ間で発生する。

そのような相互作用の例として、同一レイヤの異なるネットワーク間で、各々独立したアドレス空間が使われる場合のアドレスマッピング機能があげられる。

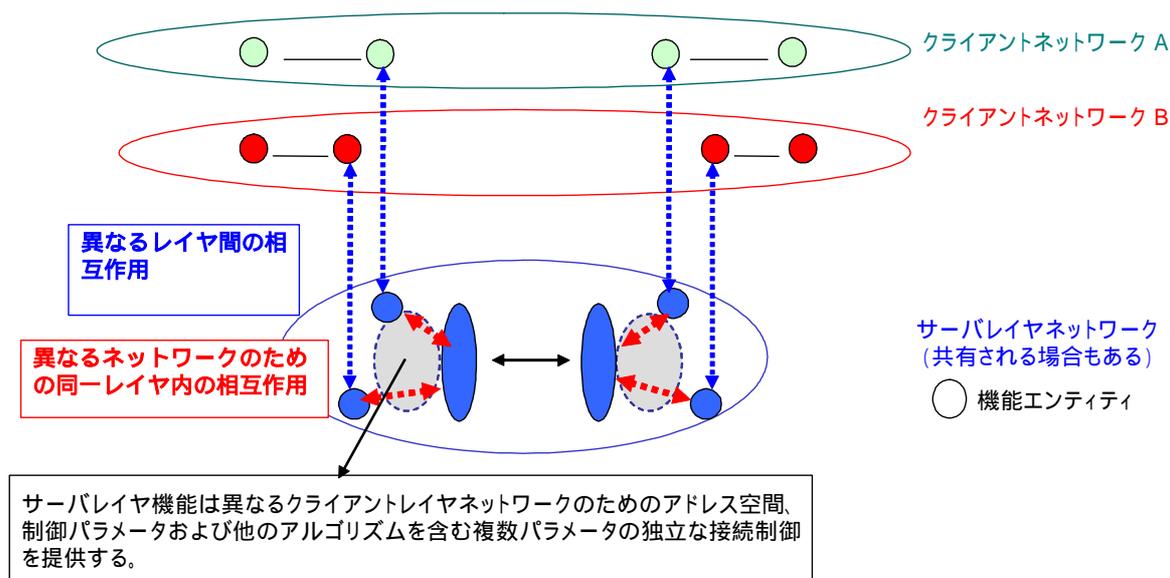


図5 / JT-Y2011 レイヤ間とレイヤ内の相互作用 (ITU-T Y.2011)

9.2 連携動作

クライアントレイヤネットワークとサーバレイヤネットワークにおける機能エンティティ間の連携機能として、以下の項目の実現が求められる。

- 単一サーバレイヤネットワーク上で、シームレスで経済的な複数クライアントレイヤネットワークを提供すること
- クライアントレイヤの要求に従って、サーバレイヤネットワークでネゴシエーションおよび動的リソース（再）割り付けを行うこと
- 複数レイヤのリソースを効率的かつ同時に扱うこと
- 障害を検出し、異なるレイヤの復旧メカニズムの連携を行うこと
- 異なるレイヤネットワークに対して、制御エンティティ、ポリシング機能、および管理機能を仮想的に分離すること（なお、同一レイヤで複数のネットワークが存在し、各々独立したアドレス空間を利用する場合なども含む）

9.3 NGNでのマルチレイヤネットワークシナリオ

図6に、NGNで利用される典型的なマルチレイヤネットワークシナリオを挙げる。レイヤ間/レイヤ内機能の相互動作は、9.1節で説明したとおり、分散された制御プレーンエンティティにより実行される。

更に、クライアントレイヤネットワークとサーバレイヤネットワークのアドレス空間を分離することにより、一つのサーバレイヤネットワーク上で、複数のクライアントレイヤネットワークの提供を容易とすることができる。

レイヤ間の相互動作は、別レイヤの制御プレーンにおける機能エンティティ間で発生する。一方、レイヤ内の相互動作は、クライアントレイヤの制御プレーンをサポートするために、サーバレイヤの制御プレーンエンティティ内の機能エンティティ間で発生する。各クライアントレイヤにおける各々の制御プレーンエンティティは、サーバレイヤを媒介として、あたかも隣接しているかのように相互作用を行う。（破線矢印）

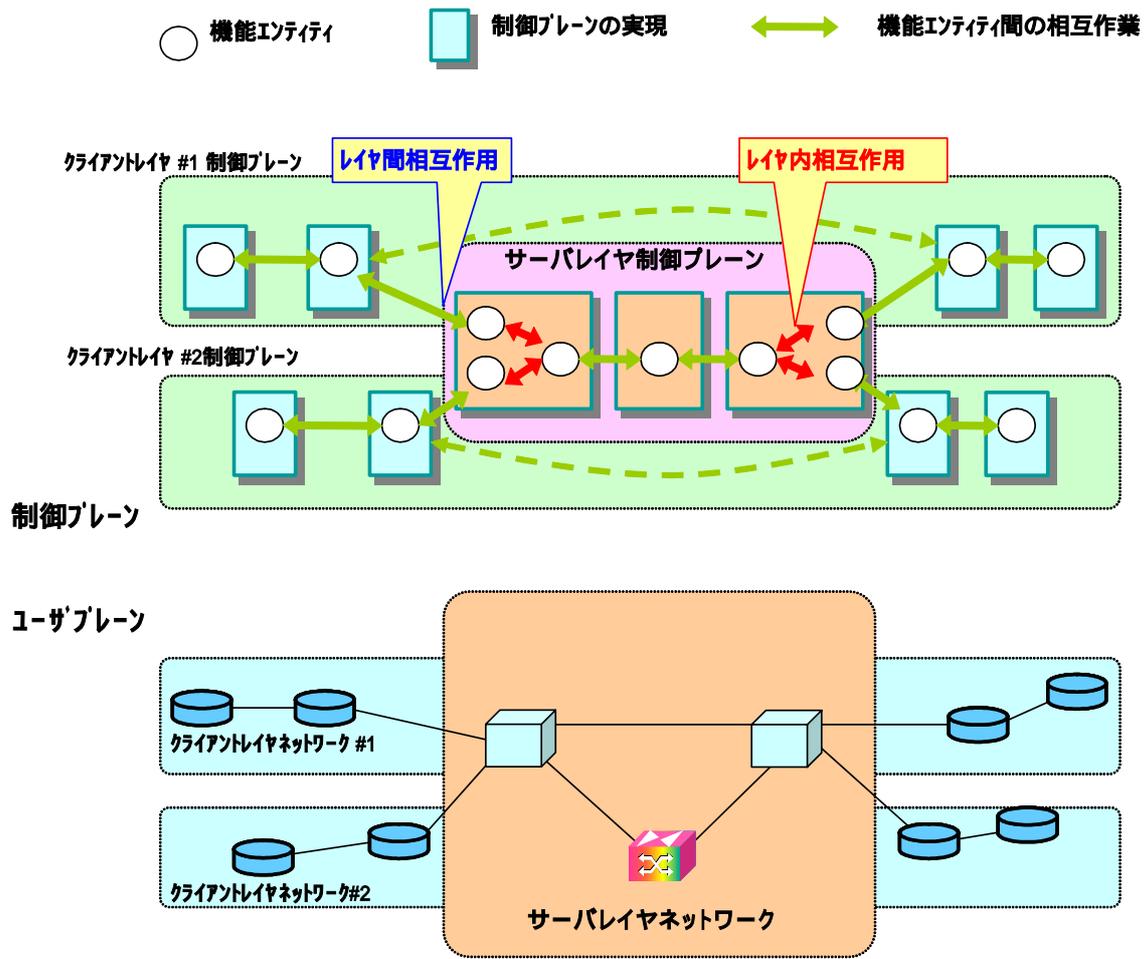


図 6 / JT-Y2011 マルチレイヤネットワークシナリオ (ITU-T Y.2011)

10. NGNによるサービスの融合

NGNの基本的特性は、ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャスト³などのモードで、セッション型かつインタラクティブ型の、音声、映像、オーディオ、ビジュアル、データを含む幅広い種類のサービスを実現する能力にある。

NGNではサービスとトランスポートの分離をベースに、コンテンツの定義よりむしろ伝送技術とネットワーク機能に焦点が置かれている。

なお、有線及び無線技術はどちらもサービス提供に利用できる。

NGNは、デジタル化された環境において、(あらゆるサービスに対応した)融合端末装置により、いつでもどこでも多様な環境にわたり、一貫した方法で利用することができる。

あらゆる種類のコンテンツが同時に配信されることにより、単一端末で、または必要があれば複数の別装置で、あらゆる種類のコンテンツを同時に表示することができる。

³ この標準では、「ブロードキャスト」という用語は転送技術に関してのみ使用し、提供するサービスとは無関係である。

11. マルチメディアサービス

幅広いサービス（特にマルチメディアサービス）の提供は、NGNの基本的特性の1つである（TTC標準 JT-Y2001 [4]参照）。従って、NGNの機能アーキテクチャは、サービスアクセスとリソース要求のための複数の方法を含むべきである。

11.1 マルチメディアサービスの提供

NGNの重要な特徴の1つは、マルチメディアサービス（会話型サービス、ビデオ会議、ストリーミング等）を提供することである。ユーザがサービスにアクセスする方法や、サービスを起動するのに使用されるプロトコルの種類に制限があってはならない。さらに、マルチメディアサービスを提供するためのリソース要求の方法に制限があってはならない。一般的には、会話型サービスとデータサービスのように、サービスにはいくつかの種類が存在し、それぞれに対応した固有の技術が存在する。

11.2 サービスアクセスとリソース要求

PSTNでは、エンドユーザは、信号をネットワークへ送信することで希望するサービスを起動する（呼設定）。この信号を受信するとネットワークは、最初に呼設定を行い、次にこの呼に必要なリソースを提供する。

通信事業者により提供されている現状の会話型サービスの多くは、コールサーバやサービスセッション制御サーバ、あるいは類似のエンティティを利用した、呼制御あるいはセッション制御に基づいている。IP電話の場合は、TTC標準JT-H323[21]やSIP[22]などのプロトコルや、ゲートキーパ[21]やSIPプロキシ[22]などのキャリアアプリケーションといったエンティティを利用する。

対照的に、データ型サービスは、端末とサービスプラットフォーム間の通信セッションにより実現される。このセッションは、目的となるサービスプラットフォームのIPアドレス（例えば、PCのソフトウェアに初期設定されたIPアドレス）を利用したり、あるいは、HTTPのような異なるプロトコルによってWEBポータルを介して行うアクセスセッションの後で設定されるなど、様々な方法により確立される。つまり、リソースを要求するのはサービスプラットフォーム側であるということである。

一般的に、会話型サービスはエンドユーザ装置が最初に発信した信号プロセスを通じてリソースが設定されるのに対し、データ型サービスはサービスプラットフォームからの要求でリソースが設定される。

結果的に、NGNアーキテクチャとしては、両方の方式を備えるべきである。特に、セッション制御エンティティを介した場合とサービスプラットフォームを介した場合、どちらのリソース要求にもNGNは対応すべきである。

図7に、サービスアクセス、および、リソース要求への対応方法を示す。

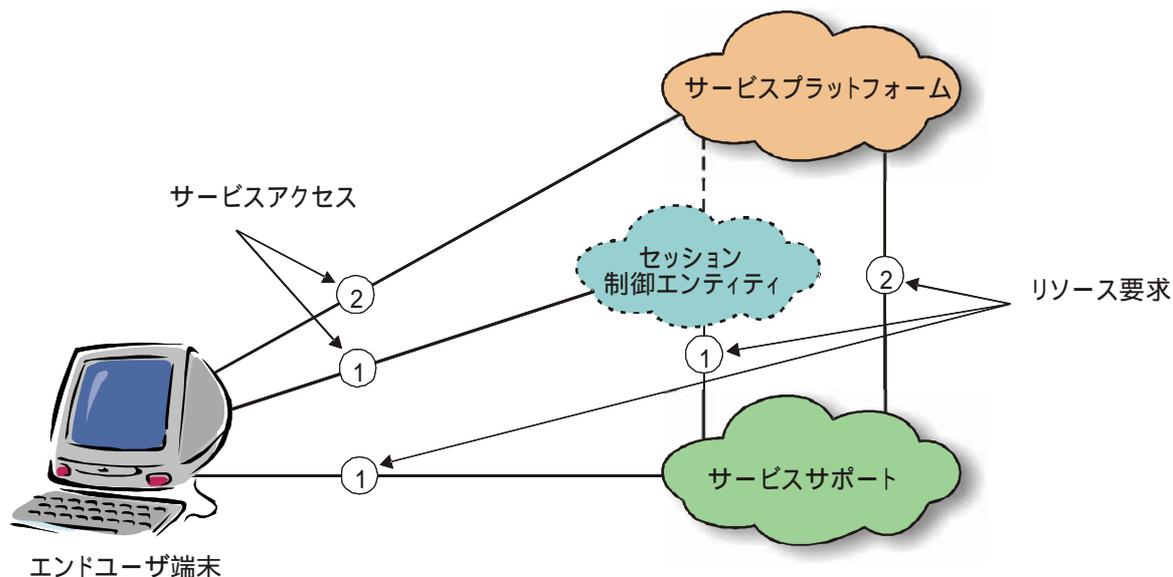


図7 / JT-Y2011 サービスへのアクセスとリソースの要求
(ITU-T Y.2011)

注 1 矢印 1 はエンドユーザ端末からのシグナリング手順によるサービスアクセスとリソース要求、および、セッション制御エンティティによるリソース要求を示す。

注 2 矢印 2 はサービスプラットフォームからのサービスアクセスとリソース要求を示す。

マルチメディアサービスの提供は、NGNの機能アーキテクチャ研究の重要な分野である。検討されたサービスとそのアクセス方法の間には非常に密接な関連がある。また、サービスアクセスとリソース要求の間にも密接な関連がある。既存のネットワークアーキテクチャは、音声サービスあるいはデータサービスの片方に特化している。NGNアーキテクチャは、会話型とデータ型、両方のリソース要求に対応すべきである。

12. 識別と位置

移動サービスや各種技術が登場し、さらにそれらを相互接続するケースが出てきたことにより、名前や番号、アドレスに関する課題の扱いがより複雑になってきている。

番号ポータビリティや各種移動サービスにおいて、通信に關与するオブジェクト（例えばユーザや装置）の識別と、その位置（すなわち、それが発見可能な場所）の間には必ずしも永続的な関係は存在しない。どのような場合においても、通信オブジェクトと位置の間には、一時的な関係が確立されるのみである。固定アクセスの場合でさえ、ユーザおよび/または装置は時と共に移動し、同じ名前や番号を維持するか、あるいは新しいものが割り当てられる場合がある。後者の場合では、以前の名前や番号は別のユーザあるいはユーザ装置に再度割り当てられる場合もある。

したがって、一般的には通信オブジェクトの位置は、オブジェクトが到達または発見される物理的な接続点として表現される。これを図8に示す。

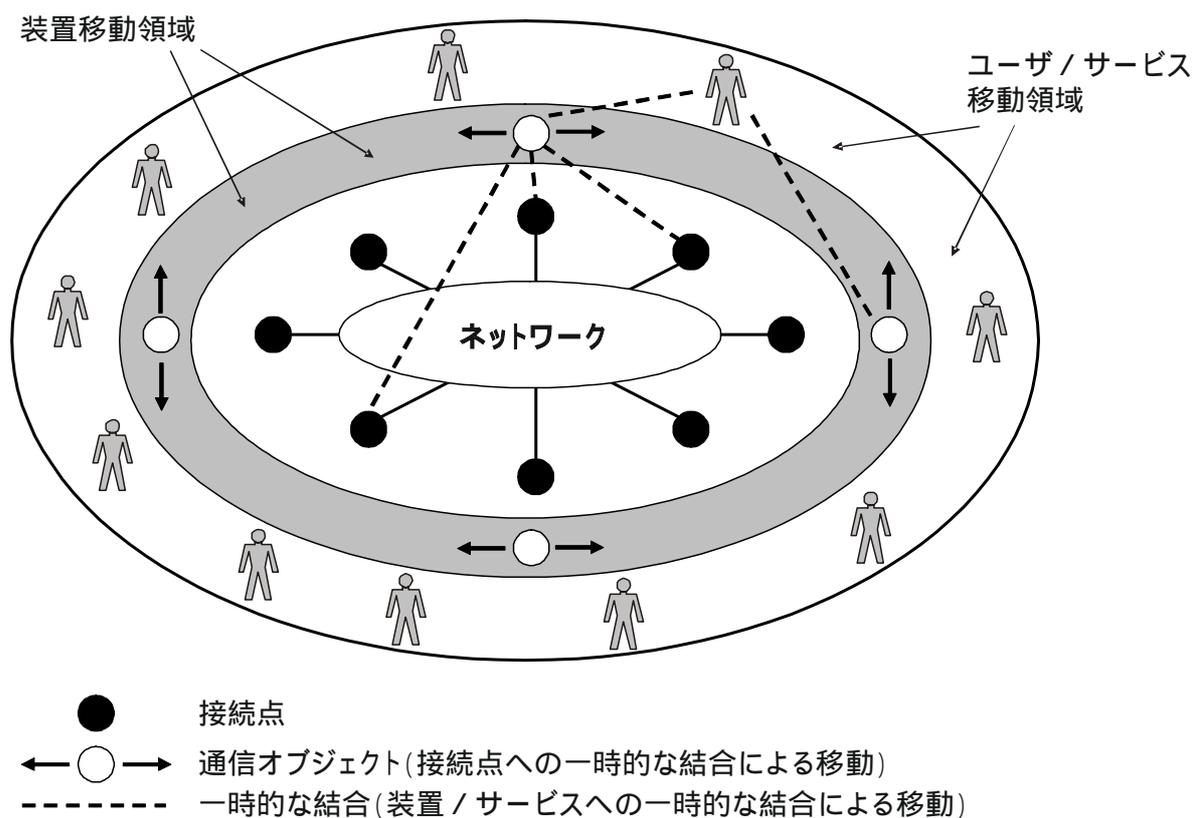


図 8 / JT-Y2011 ユーザ、装置、位置の関係
(ITU-T Y.2011)

同様に、装置や位置とユーザとの間にも、固定的な関係が存在するとは限らない。したがって、ここでもまた、ユーザと位置、ユーザと装置を関連付けるための一時的な関係が形成される。

発側あるいは着側は、高度なディレクトリサービス、および/またはカスタマイズされたエージェント型サービスを利用することにより、多様な識別が可能となる。一般的にはこれらの方式は特定の物理的な位置と固定的な関係はない。

一般に、論理的に分離された3つの概念が認識される必要がある。

- a) ユーザ
- b) 装置
- c) ユーザおよび/または装置に到達可能な(あるいは到達可能かもしれない)、特定可能な位置

13. 緊急通信

公衆の安全維持や災害救助を行う機関では、災害や大事故の際の復旧作業を実行するために、高度な信頼性を持つ緊急通信が要求される。今後の高度ネットワークの開発と進展においては、以下の要求条件を考慮すべきである。

- ナローバンドやブロードバンドの観点による適切な技術の特定
- 通信リソース能力、アプリケーション、設備への優先的なアクセス
- 残存する運用リソースの優先的な使用

14. NGN環境と非NGN環境間の相互作用

NGNとは異なり、多くの既存ネットワークとそのサービスは垂直に統合されており、サービスとパケット転送の間は明確に分離されていない。

多くのサービスはNGNと非NGNの技術を組み合わせて提供されなければならないので、相互接続が必要となる。相互接続は複雑な課題であり、NGNと非NGNアーキテクチャ間の一つないし複数のレイヤの間で、相互接続のための調整が必要である。これについてはケースバイケースで検討する必要がある。

15. セキュリティ

NGNの検討では、転送ネットワークと提供されるサービスの双方に対してセキュリティを考慮する必要がある。セキュリティ全般に関する詳細検討は今後の課題である。

16. サービス品質(QoS)

NGNは、QoS制御可能な様々なサービスを提供できるべきである。

これらのQoSサービスを提供するためには、少なくとも下記の項目を定義する必要がある。

- 1) ベアラサービスQoSクラス
- 2) QoS制御メカニズム
- 3) QoS制御機能アーキテクチャ
- 4) QoS制御シグナリング

16.1 QoSクラス

現在の標準は、(例えば、音声は、口から耳までであるように)複数の端末・ネットワークにわたって運用されるテレサービスと、端末を除く(UNIからUNIまでの)ベアラサービスを区別している。オープンで規制が緩和された市場では、ユーザ設置機器を常に制御できるとは限らないため、NGN環境下ではベアラサービスレベルでのネットワーク性能を考慮するべきである。

ベアラサービスレベルとは、TTC標準 JT-Y1541 [25]で対象となっているレベルである。しかしながらNGN環境下では、移動網も考慮すべきである。NGNは各種のアクセスネットワークをサポートしなければならないため、エンドツーエンド間のQoSを管理可能とするためには、移動網との仕様間の連携が必要である。

16.2 QoS制御メカニズム

NGNでは、各種技術と想定される各種ビジネスモデルに応じて、異なるQoS制御メカニズムが使用され得る。これらのQoSメカニズムに応じて、そのメカニズムを提供するアーキテクチャも大きく異なる。実際のところ、例えばユーザ端末の能力やサービスニーズに応じて、幾つかの選択肢が存在する、主なシナリオとして下記三種類が考えられる。

- 1) サービスからの要求によるQoS: ユーザ端末あるいはホームゲートウェイは、本来のQoSシグナリングメカニズムに対応しない。端末等は、サービスコントローラに特定のサービスを要求し、サービスコントローラがこのサービスに必要なQoSを決定する。
- 2) 事前許可のあるユーザからの要求によるQoS: ユーザ端末あるいはホームゲートウェイは、自身が必要とするQoSを明示的なQoS要求として送信できる。ただし事前に、サービスコントローラによる許可が必要となる。
- 3) 事前許可のないユーザからの要求によるQoS: ユーザ端末あるいはホームゲートウェイは、自身が必要とするQoSを明示的なQoS要求として送信できる。サービスコントローラによる事前の許可は不要である。

端末からのQoS要求に使用されるメカニズムに関係なく、ネットワーク内やネットワーク間でQoS要求を伝達する複数のメカニズムが存在する。

16.2.1 シナリオ1: サービスからの要求によるQoS

「サービスからの要求によるQoS」のシナリオでは、ユーザ端末あるいはホームゲートウェイは、本来のQoSシグナリングメカニズムに対応していない。ユーザ端末等は、サービスコントローラへ「サービスリクエスト」を送信し、アプリケーションに固有なサービスを要求する。サービスコントローラは、要求されたサービスが必要とするQoSを判断し、ネットワークリソースコントローラにネットワークの利用許可を要求する。ネットワークリソースコントローラはサービスコントローラからの要求に応じて、ネットワークに対してリソース確保を要求する。

このシナリオは、リソース予約のためのシグナリング能力をユーザ端末上には一切必要としない長所を持ち、サービスセッション要求に用いられるどんなプロトコルにも適用できる。一方、このシナリオの短所は、セッション中の帯域予約変更も含めたすべてのサービス要求が、常にサービスコントローラを介さなければいけないという点である。

このシナリオ1は、シングルフェーズリソース予約あるいはツーフェーズリソース予約を以下のようにサポートする。

- 第一のケース(シングルフェーズリソース予約)では、ネットワークは、すばやい起動と、エンドユーザによるネットワークリソースの利用を可能とする。
- 第二のケース(ツーフェーズリソース予約)として、サービスコントローラは始めにネットワークQoSリソースの利用許可と予約を要求する。それらのリソースがいったん予約されると、サービスコントローラは、サービス要求をしているユーザとのやりとりを続ける。このツーフェーズ予約/確約モデルは、ユーザへサービスが提供される前に、ネットワークのリソースを保証する。

16.2.2 シナリオ2: 事前許可のあるユーザからの要求によるQoS

「事前許可のあるユーザからの要求によるQoS」シナリオでは、ユーザ端末あるいはホームゲートウェイで、QoSリソースのシグナリング及び管理が可能だが、サービスコントローラを介して許可を要求する。サービスコントローラへ「サービスリクエスト」を発信することで、アプリケーションに固有なサービスを要求する。サービスコントローラは、要求されたサービスのQoSニーズの決定や、ネットワークリソースコントローラにネットワーク利用許可を要求する。許可が得られた後、端末はリソース予約(と確約)を要求するために固有な信号を発信する。この要求は、ネットワークリソースコントローラの許可にもとづき、アクセスネットワークで処理されるか、あるいはネットワークリソースコントローラによって直接処理される。

16.2.3 シナリオ3：事前許可のないユーザからの要求によるQoS

「事前許可のないユーザからの要求によるQoS」シナリオでは、ユーザ端末あるいはホームゲートウェイは、自身のQoSリソースのシグナリング及び管理が可能である。端末は、リソース予約（と確約）を要求するため、ネットワークリソースコントローラへ固有の信号を送信する。

16.3 QoS制御機能アーキテクチャ

NGNのQoS機能アーキテクチャは、上記(16.2節)で言及したQoS制御メカニズムのための三つのシナリオをサポートすべきである。

16.4 QoS制御シグナリング

NGN QoS制御/シグナリングは、固有の物理的な実装シナリオにおいてはNGN QoS機能アーキテクチャの要求条件を満たすために、定義されているプロトコルを活用すべきである。（例 RSVP[26]，COPS[27]）