

フィールドトライアル版 次世代ネットワークインタフェース資料

次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI)

本編

第 1.0 版

2006 年 7 月 21 日

日本電信電話株式会社

東日本電信電話株式会社

西日本電信電話株式会社

まえがき

本資料は、次世代ネットワークとこれに接続する端末機器等とのインタフェース条件について説明したもので、端末機器等を設計、準備する際の参考となる技術的情報を提供するものです。

今後、本資料は、インタフェースの追加、変更などにより、予告無く変更される場合があります。また、本格的なサービスに向けてのインタフェース条件を保証するものではありません。

目次

1	用語	3
2	参照勧告類	7
3	機能の概要	9
4	規定範囲	11
4.1	ユーザ・網インタフェース規定点	11
4.1.1	インタフェース規定点	11
4.1.2	端末設備と次世代ネットワーク側設備の分界点	12
4.1.3	施工・保守上の責任範囲	12
4.2	ユーザ・網インタフェースプロトコル	13
5	インタフェース仕様	14
5.1	レイヤ 1 仕様	14
5.1.1	インタフェース条件	14
5.1.2	適用ケーブル	15
5.2	レイヤ 2 仕様	15
5.2.1	MAC プロトコル	15
5.2.2	ARP プロトコル	15
5.2.3	PPP over Ethernet	16
5.3	レイヤ 3 仕様	16
5.3.1	IPv4 プロトコル	17
5.3.1.1	IPv4 アドレス	17
5.3.1.2	IPv4 パケットフォーマット	17
5.3.1.3	ICMPv4 プロトコル	18
5.3.1.4	DHCPv4 プロトコル	19
5.3.2	IPv6 プロトコル	19
5.3.2.1	IPv6 アドレス	19
5.3.2.2	IPv6 パケットフォーマット	19
5.3.2.3	ICMPv6 プロトコル	21
5.3.2.4	DHCPv6 プロトコル	22
5.4	レイヤ 4 仕様	22
5.5	レイヤ 5 以上の仕様	23

6	品質規定条件.....	24
6.1	制御信号における転送品質クラス指定方法.....	24
6.2	データパケットに設定する転送優先度識別子.....	24
6.3	UNI におけるトラヒック条件.....	25
6.4	端末側に期待する品質条件.....	25
	付属資料 A (参考) 次世代ネットワークにおける品質規定条件.....	26
	付属資料 B ユーザ・網インタフェース規定点と端末設備の構成要素の具体例.....	27
	付属資料 C DHCP プロトコル.....	28
C.1	DHCPv4 プロトコル.....	28
C.1.1	DHCPv4 手順.....	28
C.1.2	SIP サーバアドレス取得.....	30
C.2	DHCPv6 プロトコル.....	30
C.2.1	アドレスプレフィックス取得.....	30
C.2.2	DHCPv6-PD 手順.....	30
	付属資料 D DNS.....	35
	付属資料 E SNTP.....	36

1 用語

- (1) 端末
ホストおよび HGW の総称を指す。HGW は、家庭内の通信機器間を結ぶネットワーク(ホームネットワーク)と外部のネットワークを接続するゲートウェイまたはルータを指す。
- (2) ホスト
IP 通信装置のうち、自分宛ではない IP パケットを、他の IP 通信装置へ転送しないものを指す。
- (3) ルータ
IP 通信装置のうち、自分宛ではない IP パケットを、他の IP 通信装置へ転送するものを指す。
- (4) ゲートウェイ
異なるプロトコルを使用するネットワーク / 通信機器間を接続するために使用される通信装置。
- (5) ユーザ・網インタフェース (UNI: User-Network Interface)
ユーザ(端末機器)とネットワークを接続するためのインタフェース。
- (6) アプリケーションサーバ・網インタフェース (SNI: Application Server-Network Interface)
各種アプリケーションサーバ類とネットワークを接続するためのインタフェース。
- (7) 網間インタフェース (Network-Network Interface)
ネットワーク間を接続するためのインタフェース。
- (8) 3GPP (3rd Generation Partnership Project)
第 3 世代移動体通信のアーキテクチャなどの標準化を実施している団体。
- (9) EIA (Electronic Industries Alliance)
米国電子工業会。電子産業に関する調査、統計の発表や、各種技術の標準化、政府への提言等を行う団体。
- (10) Ethernet
CSMA / CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)方式に従った信号の送受を行う方式。

- (11) ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
欧州電気通信標準化機構。TISPAN 技術委員会で次世代ネットワーク(NGN)の標準化を行っている。
- (12) IEC (International Electrotechnical Commission)
国際電気標準会議。電気、電子、通信等の分野で各国の規格、標準の調整を行う国際的機関。1947 年以降から ISO の電気・電子部門を担当。
- (13) IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
米国電気・電子技術者協会。1884 年に設立された世界的な電気、電子情報分野の学会で、LAN 等の標準化を行う。
- (14) IETF (Internet Engineering Task Force)
インターネット上で利用される各種プロトコルなどを標準化する組織。ここで標準化された仕様は RFC として公表される。
- (15) IMS (IP Multimedia Subsystem)
3GPP で移動体網への IP 通信用のために規定されたセッション制御サーバ群の仕様。現在、ITU-T、TISPAN 等で固定網への拡張を進めている。
- (16) IP (Internet Protocol)
ネットワークレイヤにおけるインターネットの標準的な通信プロトコルで、IP データグラムのルート決定等を行う。バージョン 4 (IPv4)とバージョン 6 (IPv6)があるが、指定しない場合は両方を指す。
- (17) IPv4 アドレス
32 ビットのバイナリデータで、IPv4 を用いて通信する必要がある機器に割り当てられる。
- (18) IPv6 アドレス
128 ビットのバイナリデータで、IPv6 を用いて通信する必要がある機器に割り当てられる。
- (19) IP アドレス
IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを総称して指し示す場合、本資料では「IP アドレス」と記述する。
- (20) IP データグラム / IP パケット
IP で扱われるメッセージ転送単位。

- (21) ISO (International Organization for Standardization)
国際標準化機構。1946 年に設立された、商品に関する国際標準をつくることを目的とした国際的機関。
- (22) ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication standardization sector)
国際電気通信連合・電気通信標準化部門。国際間の電気通信を支障なく行うことを目的とした通信網所有者側の標準化委員会。
- (23) ONU (Optical Network Unit)
ユーザ側に設置される光加入者線終端装置。
- (24) OSI 参照モデル (Open Systems Interconnection)
データ通信を体系的に整理し、異機種相互間の接続を容易にするために ISO が共通する枠組みを定めたモデル。
- (25) PPP (Point-to-Point Protocol)
2 地点間の通信に使用するプロトコルであり、専用線で接続を行うルータ間や、ダイヤルアップ接続を行う PC (パーソナル・コンピュータ) 等で使用される。
- (26) RFC (Request For Comments)
TCP / IP に関連するプロトコルや、オペレーションの手順等を定めた標準勧告文書。IETF が発行している。
- (27) RTP (Real-time Transport Protocol)
音声や映像などのメディアを、IP によりリアルタイムに伝送するためのプロトコル。
- (28) SDP (Session Description Protocol)
端末 - 端末間のセッションに関する情報を表現し、ビデオやオーディオ信号を送受信するために必要な情報をやりとりするためのプロトコル。
- (29) SIP (Session Initiation Protocol)
IP に基づいた通信により、セッション制御を行うためのプロトコル。
- (30) TIA (Telecommunications Industry Association)
米国電気通信工業会。USTSA(United States Telephone Suppliers Association)と EIA の情報通信グループが合併して発足した、データ転送に関する電氣的標準を制定する団体。

(31) TCP (Transmission Control Protocol)

エラー検出と再送、フロー制御、順序制御等の機能を有するトランスポート層のプロトコル。コネクション型通信に用いられる。

(32) UDP (User Datagram Protocol)

エラー時の再送制御、フロー制御、順序制御等の機能を持たないトランスポート層のプロトコル。コネクションレス型通信に用いられる。

2 参照勧告類

本資料で参照する勧告類を下記に示します。

- [1] IETF RFC768 (08/1980): User Datagram Protocol
- [2] IETF RFC791 (09/1981): Internet Protocol
- [3] IETF RFC792 (09/1981): Internet Control Message Protocol
- [4] IETF RFC793 (09/1981): Transmission Control Protocol
- [5] IETF RFC826 (11/1982): An Ethernet Address Resolution Protocol – or – Converting Network Protocol Address to 48bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware
- [6] IETF RFC1034 (11/1987): Domain Names – Concepts and Facilities
- [7] IETF RFC1035 (11/1987): Domain Names – Implementation and Specification
- [8] IETF RFC1123 (10/1989): Requirements for Internet Hosts – Application and Support
- [9] IETF RFC1700 (10/1994): Assigned Numbers
- [10] IETF RFC2131 (03/1997): Dynamic Host Configuration Protocol
- [11] IETF RFC2132 (03/1997): DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions
- [12] IETF RFC2181 (07/1997): Clarifications to the DNS Specification
- [13] TTC JF-IETF-RFC2327 (06/2005) : SDP : セッション記述プロトコル
- [14] IETF RFC2460 (12/1998): Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- [15] IETF RFC2461 (12/1998): Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- [16] IETF RFC2462 (12/1998): IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- [17] IETF RFC2463 (12/1998): Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification
- [18] IETF RFC2474 (12/1998): Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- [19] IETF RFC2516 (02/1999): A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)
- [20] IETF RFC2597 (06/1999): Assured Forwarding PHB Group
- [21] IETF RFC2671 (08/1999): Extension Mechanisms for DNS (EDNS0)
- [22] IETF RFC2711 (10/1999): IPv6 Router Alert Option
- [23] IETF RFC2782 (02/2000): A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV)
- [24] IETF RFC3246 (03/2002): An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behavior)
- [25] TTC JF-IETF-RFC3261 (06/2005): SIP: セッション開始プロトコル
- [26] IETF RFC3315 (07/2003): Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- [27] IETF RFC3319 (07/2003): Dynamic Host Configuration Protocol (DHCPv6) Options for Session Initiation Protocol (SIP) Servers
- [28] IETF RFC3361 (08/2002): DHCPv4 Option for SIP Servers
- [29] IETF RFC3596 (10/2003): DNS Extensions to Support IP Version 6
- [30] IETF RFC3633 (12/2003): IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6
- [31] IETF RFC3646 (12/2003): DNS Configuration options for Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- [32] IETF RFC3810 (06/2004): Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
- [33] IETF RFC4075 (05/2005): SNTP Configuration Option for DHCPv6
- [34] IETF RFC4330 (01/2006): Simple Network Time Protocol (SNTP) Version 4 for IPv4, IPv6 and OSI
- [35] ITU-T Recommendation Y.1221 (03/2002):Traffic control and congestion control in IP-based networks

- [36] ITU-T Recommendation Y.1540 (12/2002): Internet protocol data communication service - IP packet transfer and availability performance parameters
- [37] ITU-T Recommendation Y.2001 (12/2004): General overview of NGN
- [38] ETSI TR 180 001 (03/2006): Release1 Definition
- [39] IEEE Std 802.3-2005 (12/2005): Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications - Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters for subscriber access networks
- [40] ISO/IEC 8877:1992 (12/1992): Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Interface connector and contact assignments for ISDN Basic Access Interface located at reference points S and T

3 機能の概要

本機能は、次世代ネットワーク 次世代 IP (以下、次世代ネットワークと呼ぶ) を利用する端末機器等 (UNI) と電気通信事業者等 (NNI) 間、端末機器等 (UNI) とアプリケーションサーバ機器等 (SNI) 間、および端末機器(UNI)相互の接続制御を行い、IP 通信を提供する機能です。

本機能では、図 3-1 に示す通り、下記の 3 つの通信及び接続制御機能をサポートします。

インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能

- ・ 双方向通信 : IP 電話、TV 電話等
- ・ 片方向通信 (受信): 映像配信 (VoD) 等

マルチキャスト通信機能 (受信)

- ・ 映像配信 (IP 放送) 等

PPPoE 接続機能

- ・ ISP 接続等

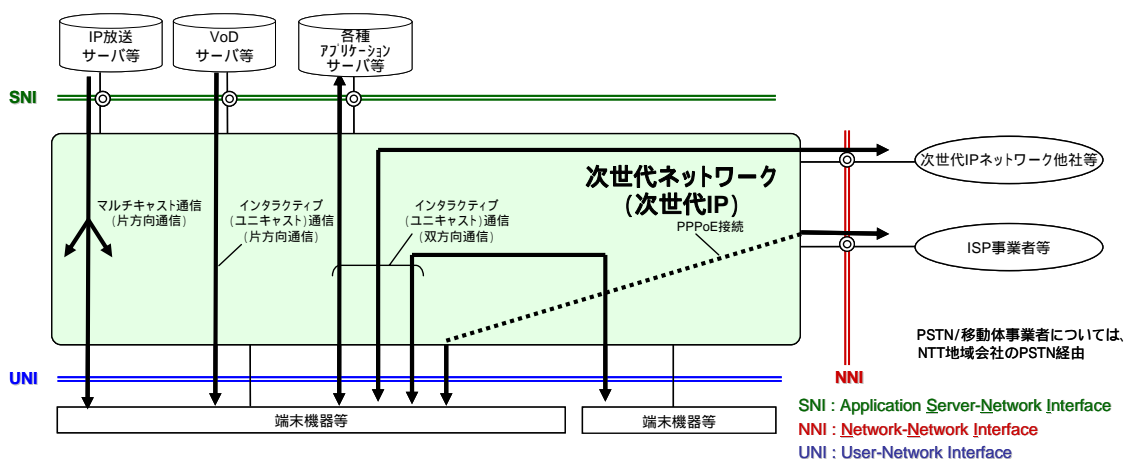


図 3-1 : 次世代ネットワークの基本構成

表 3-1 に次世代ネットワークにおける品質クラスと接続制御機能の対応について示します。インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能では、次世代ネットワークのセッション制御機能を使用することにより、「最優先クラス」～「優先クラス」の複数の品質クラスを提供します。次世代ネットワークにおける品質規定条件については、付属資料 A を参照してください。

表 3-1：次世代ネットワークにおける品質クラスと接続制御機能の対応

品質クラス		最優先クラス	高優先クラス	優先クラス	ベストエフォートクラス
優先制御クラス (Diffserv PHB[20][24][18]) との対応		EF	AF (高優先)	AF (優先)	Default
QoS 規定	遅延及び 遅延ゆらぎ	小	中		
	パケット ロス	規定以下			
インタラクティブ (エキスト) 通信機能	IPv4				
	IPv6				
マルチキャスト 通信機能	IPv6				
PPPoE 接続機能	IPv4				

優先クラスは、ベストエフォートクラスと比較して、網内のパケット転送処理で優先転送されます。

：次世代ネットワークにおいて提供予定

-：規定しない

本次世代ネットワークは、ITU-T で標準化が進められている次世代ネットワーク[37]に準拠しており、セッション制御機能は IMS に準拠しています。

4 規定範囲

本資料では、次世代ネットワークにおける、ユーザ・網インタフェース仕様を規定しており、主に IP トラnsポート機能のインタフェース仕様について規定します。

4.1 ユーザ・網インタフェース規定点

本資料では、次世代ネットワークとこれに接続する端末間のインタフェースを規定します。

また、端末制御のインタフェースについては規定対象外です。

4.1.1 インタフェース規定点

次世代ネットワークと端末のユーザ・網インタフェース(UNI)規定点を図 4-1 に示します。

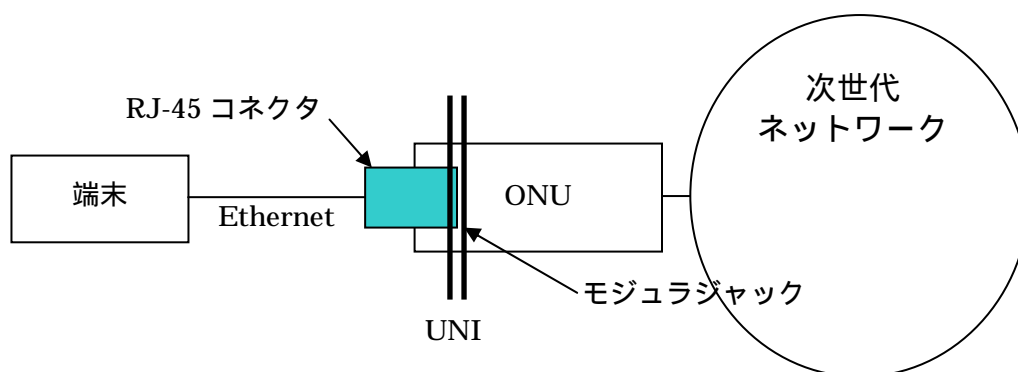


図 4-1：インタフェース規定点

4.1.2 端末設備と次世代ネットワーク側設備の分界点

端末設備と次世代ネットワーク側設備との分界点について図 4-2 に示します。

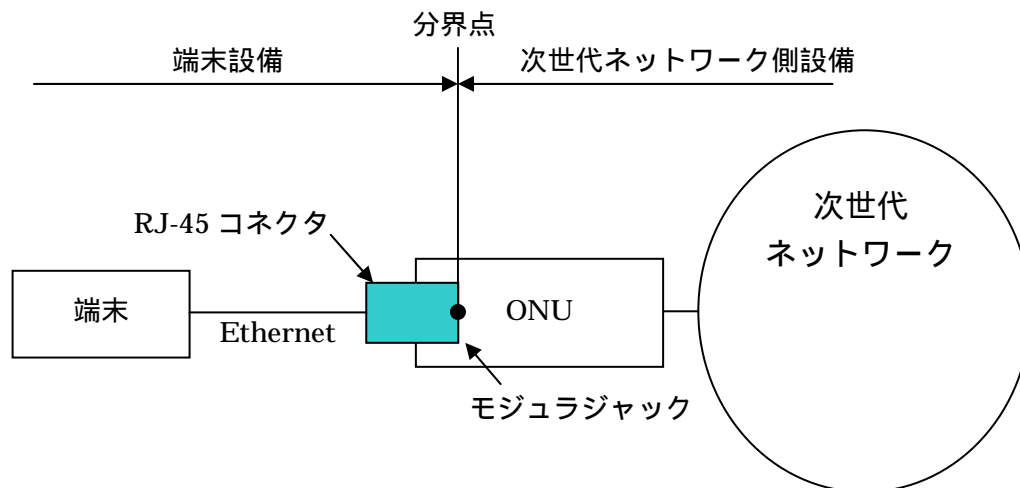


図 4-2 : 分界点

4.1.3 施工・保守上の責任範囲

施工・保守上の責任範囲について図 4-3 に示します。

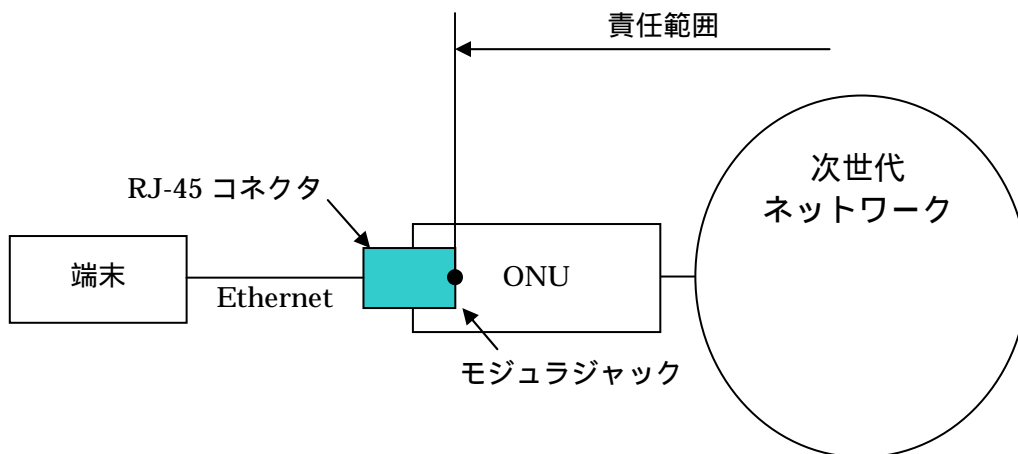


図 4-3 : 施工・保守上の責任範囲

4.2 ユーザ・網インタフェースプロトコル

ユーザ・網インタフェースのプロトコルの一覧を表 4-1 に示します。プロトコル構成は、OSI 参照モデルに則した階層構造となっています。

表 4-1：インタフェースのプロトコル一覧

レイヤ	使用するプロトコル				
	インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能		マルチキャスト 通信機能	PPPoE 接続機能	
	IPv4	IPv6			
7 6 5	アプリケーション プレゼンテーション セッション	DHCPv4 : RFC2131[10] RFC2132[11] RFC3361[28] DHCPv6 : RFC3315[26]/RFC3319[27] RFC3646[31]/RFC4075[33] DHCPv6-PD : RFC3633[30] SNTP : RFC4330[34] DNS : RFC1034[6]/RFC1035[7] RFC1123[8]/RFC2181[12] RFC2671[21]/RFC2782[23] RFC3596[29] SIP、SDP、RTP、RTCP、RTCPXR、RTSP、 HTTP、FTP 1	DHCPv6 : RFC3315[26] RFC3646[31]/RFC4075[33] DHCPv6-PD : RFC3633[30] DNS : RFC1034[6]/RFC1035[7] RFC1123[8]/RFC2181[12] RFC2671[21]/RFC2782[23] RFC3596[29] RTP 2		
4	トランスポート	TCP : RFC793[4] UDP : RFC768[1]		UDP : RFC768[1]	
3	ネットワーク	IPv4 : RFC791[2] ICMPv4 : RFC792[3]	IPv6 : RFC2460[14] ICMPv6 : RFC2463[17] NDP : RFC2461[15]	IPv6 : RFC2460[14] ICMPv6 : RFC2463[17] NDP : RFC2461[15] MLDv2 : RFC2711[22]/RFC3810[32]	IPv4、 ICMPv4 3
2	データリンク	ARP: RFC826[5]			IPCP、PAP、 CHAP、PPP 3 PPPoE: RFC2516[19]
		IEEE 802.3 (MAC)[39]			
1	物理	IEEE 802.3 (100BASE-TX) /RJ-45/IEEE 802.3/ISO8877[40]			

- 「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 別表 1 インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能」に詳細を記載。
- 「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 別表 2 マルチキャスト通信機能」に詳細を記載。
- 「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 別表 3 PPPoE 接続機能 (ISP 接続機能)」に詳細を記載。

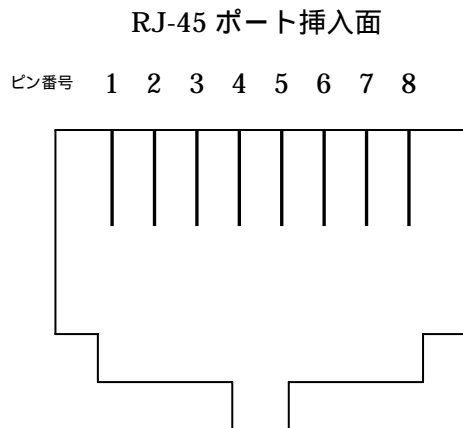
5 インタフェース仕様

5.1 レイヤ 1 仕様

レイヤ 1 インタフェースとしては、IEEE 802.3[39]に規定される 100BASE-TX を使用し、通信モードとしては自動折衝機能(Auto Negotiation)を使用します。これ以外のインタフェース、通信モードについては動作を保証しません。

5.1.1 インタフェース条件

ユーザ・網インタフェースは、ISO8877[40]準拠の 8 極モジュラジャックである RJ-45 ポートを用います。モジュラジャックの挿入面から見た RJ-45 ポートのピン配置を図 5-1 に示します。



ピン 番号	100BASE-TX			
	方向	記号	信号方向	
			端末側	網側
1	受信	RD(+)		
2	受信	RD(-)		
3	送信	TD(+)		
4				
5				
6	送信	TD(-)		
7				
8				

図 5-1：挿入面から見た RJ-45 ポートのピン配置

5.1.2 適用ケーブル

モジュラジャックと接続する端末との配線は、2 対(以上)の非シールドより対線(UTP)ケーブルを使用します。CAT5 以上の UTP ケーブルを使用します。

5.2 レイヤ 2 仕様

5.2.1 MAC プロトコル

IEEE 802.3[39]に規定されている MAC を使用します。図 5-2 に IEEE 802.3 に規定される MAC フレームフォーマットを示します。タイプ/フレーム長フィールドにフレーム長を指定した場合は、転送を保証できない場合があります。また、表 5-1 にタイプ/フレーム長フィールドの主な割り当てを示します。

プリアンプル (7)	SFD (1)	宛先 MAC アドレス (6)	送信元 MAC アドレス (6)	タイプ/ フレーム長 (2)	データ (46~1500)	FCS (4)
---------------	------------	-----------------------	------------------------	----------------------	------------------	------------

各フィールド内の数値はフィールド長(単位:オクテット)を示します。

図 5-2: IEEE 802.3 MAC フレームフォーマット

表 5-1: タイプ/フレーム長フィールドの主な割り当て

タイプ/フレーム長の値(16進数)		プロトコル
フレーム長	2E ~ 5DC	-
タイプ	0800	Internet IP(IPv4)
	0806	Address Resolution Protocol(ARP)
	86DD	IP version 6(IPv6)
	8863	PPPoE Discovery Stage
	8864	PPPoE Session Stage

フレーム長を指定した場合は、転送を保証できない場合があります。

5.2.2 ARP プロトコル

レイヤ 3 プロトコルとして IPv4 を使用する端末は、RFC 826[5]に規定されている ARP を使用する必要があります。図 5-3 に ARP のパケットフォーマットを示します。

0	8	16	31
ハードウェアタイプ		プロトコルタイプ	
HLEN	PLEN	オペレーション	
送信元の MAC アドレス			
送信元の MAC アドレス (続き)		送信元の IPv4 アドレス	
送信元の IPv4 アドレス (続き)		探索する MAC アドレス	
探索する MAC アドレス (続き)			
探索する IPv4 アドレス			

HLEN : MAC アドレスの長さ = 6

PLEN : IPv4 アドレスの長さ = 4

図 5-3 : ARP のパケットフォーマット

5.2.3 PPP over Ethernet

PPPoE接続機能では、レイヤ 2 プロトコルとして、RFC2516[19]に規定されている PPPoEを使用します。図 5-4にPPPoEのフレームフォーマットを示します。詳細は「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 別表 3 PPPoE接続機能 (ISP接続機能)」を参照してください。

0	4	8	16	31
VER (バージョン)	TYPE (タイプ)	CODE (コード)	SESSION_ID (セッション ID)	
LENGTH (PPPoE ペイロードの長さ)			payload (PPPoE ペイロード)	

図 5-4 : PPPoE フレームフォーマット

5.3 レイヤ 3 仕様

ネットワークレイヤ(レイヤ 3)としては、IPv4 と IPv6 のいずれかまたは両方をサポートします。

インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能では、レイヤ 3 プロトコルとして IPv4 または IPv6 を使用します。マルチキャスト通信機能では、レイヤ 3 プロトコルとして IPv6 を使用します。

端末は IPv4 を使用する場合は ICMPv4 を、IPv6 を使用する場合は ICMPv6 を使用する必要があります。

5.3.1 IPv4 プロトコル

レイヤ 3 プロトコルの 1 つとして、網は IPv4 をサポートします。サポートする IPv4 は、RFC791[2]の規定に従います。なお、IP ヘッダ情報 (DSCP、パケット長、フラグ、フラグメントオフセット、TTL、ヘッダチェックサム、送信元 IPv4 アドレス、宛先 IPv4 アドレス) については、網内で書き換えて転送制御に利用することがあります。

5.3.1.1 IPv4 アドレス

IPv4 アドレスとしては、RFC791 に規定されている IPv4 アドレスをサポートすることとしますが、RFC1700[9]に規定されているクラス D (224.0.0.0/4)、クラス E (240.0.0.0/4) の IPv4 アドレスは使用しません。また、端末が利用可能な IPv4 アドレスは、網に接続する際に網から割り当てられた IPv4 アドレスの範囲のみで、その他の IPv4 アドレスを利用した場合の動作は保証されません。

5.3.1.2 IPv4 パケットフォーマット

図 5-5 に IPv4 パケットフォーマットを示します。図 5-6 に示す通り、IPv4 パケットフォーマット内のサービスタイプフィールド内に DSCP 値を指定します (RFC2474[18]に規定)。また、IPv4 パケットフォーマット内のプロトコルフィールドに設定可能な主な値を表 5-2 に示します。

また、フラグメントされた IPv4 パケットについては、ベストエフォートクラスとして扱われパケットが廃棄される場合があります。

0	3 4	7 8	15 16	18 19	31
Version (バージョン)	IHL (ヘッダ長)	Type Of Service (サービスタイプ)	Total Length (パケット長)		
Identification (識別子)			Flags (フラグ)	Fragment Offset (フラグメントオフセット)	
Time To Live(TTL) (生存時間)	Protocol (プロトコル)		Header Checksum (ヘッダチェックサム)		
Source Address (送信元 IPv4 アドレス)					
Destination Address (宛先 IPv4 アドレス)					
Options (オプション)				Padding (パディング)	
Data					

図 5-5 : IPv4 パケットフォーマット

DSCP 値 (6ビット)	未使用 (2ビット)
------------------	---------------

図 5-6 : DSCP 値の指定 (サービスタイプフィールド)

表 5-2 : プロトコルフィールドに設定可能な主な値

割り当て番号	略称	プロトコル名
1	ICMP	Internet Control Message Protocol
6	TCP	Transmission Control Protocol
17	UDP	User Datagram Protocol

5.3.1.3 ICMPv4 プロトコル

IPv4 を使用する端末は、RFC792[3]に規定される ICMPv4 をサポートする必要があります。

端末は、網から ICMPv4 エコー要求メッセージを受信した場合、ICMPv4 エコー応答メッセージで応答することとします。ただし、ICMPv4 エコー要求メッセージは、端末と網との故障切り分けを行う場合を除いて、網側でフィルタリングされます。

図 5-7 に ICMPv4 のメッセージフォーマットを、表 5-3 に ICMPv4 の主なメッセージのタイプを示します。

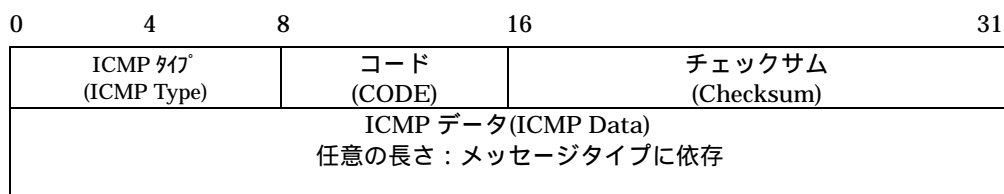


図 5-7 : ICMPv4 のメッセージフォーマット

表 5-3 : ICMPv4 の主なメッセージのタイプ

ICMP タイプ (10進数)	内容
0	エコー応答 (Echo Reply)
3	宛先到達不能 (Destination Unreachable)
4	発信抑制 (Source Quench)
5	ルート変更 (Redirect)
8	エコー要求 (Echo Request)
11	データグラムの時間超過 (Time Exceeded for Datagram)
12	データグラムのパラメータ異常 (Parameter Problem on Datagram)

5.3.1.4 DHCPv4 プロトコル

IPv4 に対応した端末に対しては、RFC2131[10]に規定される DHCPv4 プロトコルを用いて、以下に示す各種アドレス等の情報を、DHCPv4 のオプションにより網から配布します。

- IPv4 アドレス (RFC2132[11])
- IPv4 サブネットマスク (RFC2132[11])
- ゲートウェイアドレス (IPv4) (RFC2132[11])
- SIP サーバアドレス (IPv4) ¹ (RFC3361[28])
- DNS サーバアドレス (IPv4) ² (RFC2132[11])

1 セッション制御用プロトコル(SIP)を送受信するための網側の IPv4 アドレス。

2 IPv6 アドレス解決のための AAAA 対応の DNS 機能提供のために使用する可能性があります。

詳細については、付属資料 C を参照してください。

5.3.2 IPv6 プロトコル

レイヤ 3 プロトコルの 1 つとして、網は IPv6 をサポートします。サポートする IPv6 は RFC2460[14]の規定に従います。なお、IP ヘッダ情報 (DSCP、ペイロード長、ホップリミット、送信元 IPv6 アドレス、宛先 IPv6 アドレス) については、網内で書き換えて転送制御に利用することがあります。

5.3.2.1 IPv6 アドレス

端末のアドレスとして利用可能な IPv6 アドレスは、RFC3315[26]に規定される DHCPv6 プロトコルを用い IPv6 プレフィックスを割り当てます。

リンクローカルアドレスを除き、網に接続する際に網から割り当てられた IPv6 アドレスプレフィックスの範囲外の IPv6 アドレスを利用する場合の動作は保証されません。

なお、RFC2462 に規定された IPv6 ステートレスアドレス自動設定 (NDP を利用) についてもサポートする予定です。

5.3.2.2 IPv6 パケットフォーマット

図 5-8 に IPv6 パケットフォーマットを、図 5-9 に IPv6 ヘッダを示します。図 5-10 に示す通り、IPv6 パケットフォーマット内のトラヒッククラスフィールドに DSCP 値を指定します (RFC2474[18]に規定)。また、IPv6 ヘッダ内の次ヘッダフィールドに規定される

主な値を表 5-4 に示します。

IPv6 パケットフォーマットにおける拡張ヘッダについては、MLDv2 で使用するホップバイホップ拡張ヘッダ(RFC2711[22])に規定するルータアラートオプション)を使用します。その他の拡張ヘッダを使用した場合は、網は転送を保証できない場合があります。

フラグメントされた IP パケットについては、ベストエフォートクラスとして扱われパケットが廃棄される場合があります。

IPv6 ヘッダ (40 オクテット)	拡張ヘッダ	ペイロード
------------------------	-------	-------

図 5-8 : IPv6 パケットフォーマット

0	3 4	11 12 15 16	23 24	31
バージョン(4)	トラフィッククラス(8)	フローラベル(20)		
ペイロード長(16)		次ヘッダ(8)	ホップリミット(8)	
送信元 IPv6 アドレス(128)				
宛先 IPv6 アドレス(128)				

図 5-9 : IPv6 ヘッダ

DSCP 値 (6ビット)	未使用 (2ビット)
------------------	---------------

図 5-10 : DSCP 値の指定 (トラフィッククラスフィールド)

表 5-4 : 次ヘッダフィールドの主な値

番号	プロトコル
0	IPv6 ホップバイホップオプション
6	TCP
17	UDP
58	ICMPv6

5.3.2.3 ICMPv6 プロトコル

IPv6 を使用する端末は、RFC2463[17]に規定される ICMPv6 をサポートする必要があります。

端末は、網から ICMPv6 エコー要求メッセージを受信した場合、ICMPv6 エコー応答メッセージで応答することとします。ただし、網からの ICMPv6 エコー要求メッセージは、端末と網との故障切り分けを行う場合を除いて、網側でフィルタリングされます。

図 5-11 に ICMPv6 のメッセージフォーマットを示します。また、表 5-5 と表 5-6 に、主な ICMP 情報メッセージとエラーメッセージのタイプを示します。

0	7 8	15 16	31
タイプ(8)	コード(8)	チェックサム(16)	
メッセージ(可変長)			

図 5-11 : ICMPv6 のメッセージフォーマット

表 5-5 : 主な ICMPv6 情報メッセージのタイプ

タイプ	名称	
128	エコー要求 (Echo Request)	
129	エコー応答 (Echo Reply)	
130	マルチキャストリスナー照会 (Multicast Listener Query)	MLDv2 関連
133	ルータ要請 (Router Solicitation)	NDP 関連
134	ルータ広告 (Router Advertisement)	
135	近隣要請 (Neighbor Solicitation)	
136	近隣広告 (Neighbor Advertisement)	
143	MLDv2 リスナー報告 (Version 2 Multicast Listener Report)	MLDv2 関連

表 5-6 : 主な ICMPv6 エラーメッセージのタイプ

タイプ	名称
1	終点到達不能 (Destination Unreachable)
2	パケットサイズ過大 (Packet too Big)
3	時間超過 (Time Exceeded)
4	パラメータ問題 (Parameter Problem)

5.3.2.3.1 NDP プロトコル

IPv6 を使用する端末は、Neighbor Discovery 手順 (NDP) をサポートする必要があります。NDP の仕様は RFC2461[15] に準拠します。

なお、NDP に基づく IPv6 ステートレスアドレス自動生成についてもサポートする予定です。

5.3.2.3.2 MLDv2 プロトコル

マルチキャスト通信機能では、マルチキャスト配信を受信する端末の登録・削除手順については、RFC3810[32] に規定される MLDv2 を用いることとします。なお、MLDv2 プロトコルの詳細については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 別表 2 マルチキャスト通信機能」を参照してください。

5.3.2.4 DHCPv6 プロトコル

IPv6 を使用する端末に対しては、RFC3315[26] に規定される DHCPv6 プロトコルを用いて、以下に示す各種アドレス等の情報を、DHCPv6 のオプションにより網から配布します。

- IPv6 アドレスプレフィックス (RFC3633[30])
- DNS サーバアドレス (IPv6) (RFC3646[31])
- SIP サーバアドレス (IPv6) ¹ (RFC3319[27])
- SNTP サーバアドレス (IPv6) ² (RFC4075[33])

1 セッション制御用プロトコル (SIP) を送受信するための網側の IPv6 アドレス

2 時刻情報を提供する SNTP サーバの IPv6 アドレス

詳細については、付属資料 C を参照してください。

5.4 レイヤ 4 仕様

トランスポートレイヤ(レイヤ 4)としては、RFC793[4]に規定される TCP と RFC768[1] に規定される UDP をサポートします。

インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能では、レイヤ 4 プロトコルとして TCP または UDP を使用する必要があります。マルチキャスト通信機能では、レイヤ 4 プロトコルとして UDP を使用する必要があります。

なお、ヘッダ情報(ポート番号、チェックサム)については、網内で書き換えて転送制御に利用する場合があります。

5.5 レイヤ 5 以上の仕様

セッションレイヤ（レイヤ 5）からアプリケーションレイヤ（レイヤ 7）の主なプロトコルとしては、IPv4 に対応した端末に対して DHCPv4、また、IPv6 に対応した端末に対して DHCPv6、DNS、SNTP をサポートします。

DHCPv4 及び DHCPv6 については、5.3.1.4 及び 5.3.2.4 を参照してください。また、DNS については付属資料 D、SNTP については付属資料 E を参照してください。

6 品質規定条件

6.1 制御信号における転送品質クラス指定方法

次世代ネットワークでは、転送品質クラスは TTC JF-IETF-RFC2327[13]に規定される SDP を用いて指定されます。SDP による転送品質クラス指定の詳細については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 別表1 インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能」の 5.2 節を参照してください。

6.2 データパケットに設定する転送優先度識別子

データパケットにおいては、指定された転送品質クラスに対応する転送優先度識別子を設定の上、次世代ネットワークに対して送出する必要があります。

なお、呼の接続/切断に関わる制御信号(TTC JF-IETF-RFC3261[25]に規定される SIP)のパケットに対しては、一律、最優先クラスに対応する転送優先度識別子を設定の上、次世代ネットワークに対して送出する必要があります。

但し、制御信号における転送品質クラスの指定と、データパケットに設定する転送優先度識別子に対応する品質クラスが一致しない場合は、転送を保証できない場合があります。

(1) IPv4 の場合

転送優先度識別子として、サービスタイプフィールドに DSCP 値を設定する必要があります。

DSCP 値と最優先クラス～優先クラス、ベストエフォートクラスとの対応を、表 6-1 に示します。

表 6-1 : DSCP 値と転送品質クラスの対応(IPv4)

	最優先クラス	高優先クラス	優先クラス	ベストエフォートクラス
サービスタイプフィールド (IPv4) に設定する DSCP 値	101110	100000	001000	000000

(2) IPv6 の場合

転送優先度識別子として、トラフィッククラスフィールド内に DSCP 値を設定する必要があります。

DSCP 値と最優先クラス～優先クラス、ベストエフォートクラスとの対応を、表 6-2 に

示します。

表 6-2 : DSCP 値と転送品質クラスの対応(IPv6)

	最優先クラス	高優先クラス	優先クラス	ベストエフォートクラス
トラフィッククラスフィールド [*] (IPv6)に設定する DSCP 値	101110	100000	001000	000000

6.3 UNI におけるトラフィック条件

次世代ネットワークの UNI におけるトラフィック条件を、以下のように規定します。

- (1) 次世代ネットワークでは、UNI からの流入トラフィックをトークンバケットポリサー (ITU-T 勧告 Y.1221 [35] Appendix 1 参照) で監視します。ポリサーの監視条件を違反したパケットは、次世代ネットワーク内で廃棄されます。
- (2) トークンバケットポリサーの監視パラメータは、レートと最大バケットサイズです。最大バケットサイズについては、各転送品質クラスに応じた値を次世代ネットワーク側で用意します。

6.4 端末側に期待する品質条件

次世代ネットワークの UNI に接続される端末に期待する品質条件を、以下のように規定します。

- (1) IP 電話サービスのように、総務省令等により品質基準が規定されているサービスにおいては、端末に対する一定の遅延品質配分を期待します。端末に期待する具体的な遅延品質配分については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 別表 1 インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能」の付属資料 C を参照してください。
- (2) 映像配信系のサービスにおいては、網側でのメンテナンス工事などに伴う一定のデータロス時間を規定し、それを前提にした能力を端末に期待します。

付属資料 A (参考) 次世代ネットワークにおける品質規定条件

次世代ネットワークにおける品質規定条件を表 A-1 に示します。なお、記載の値は暫定値であり、今後変更される場合があります。

表 A-1 次世代ネットワークにおける品質規定値

		最優先クラス	高優先クラス	優先クラス
		EF	AF (高優先)	AF (優先)
(ユニキャスト) インタラクティブ	IP パケット 転送遅延[36]	70ms (UNI-UNI 間)	200ms (UNI-SNI 間)	
	IP パケット 転送遅延ゆらぎ [36]	20ms (UNI-UNI 間)	200ms (UNI-SNI 間)	
	IP パケット 損失率[36]	0.1% (UNI-UNI 間)	0.1% (UNI-SNI 間)	-
マルチキャスト	IP パケット 転送遅延[36]	/	400ms (UNI-SNI 間)	/
	IP パケット 転送遅延ゆらぎ [36]		200ms (UNI-SNI 間)	
	IP パケット 損失率[36]		0.1% (UNI-SNI 間)	

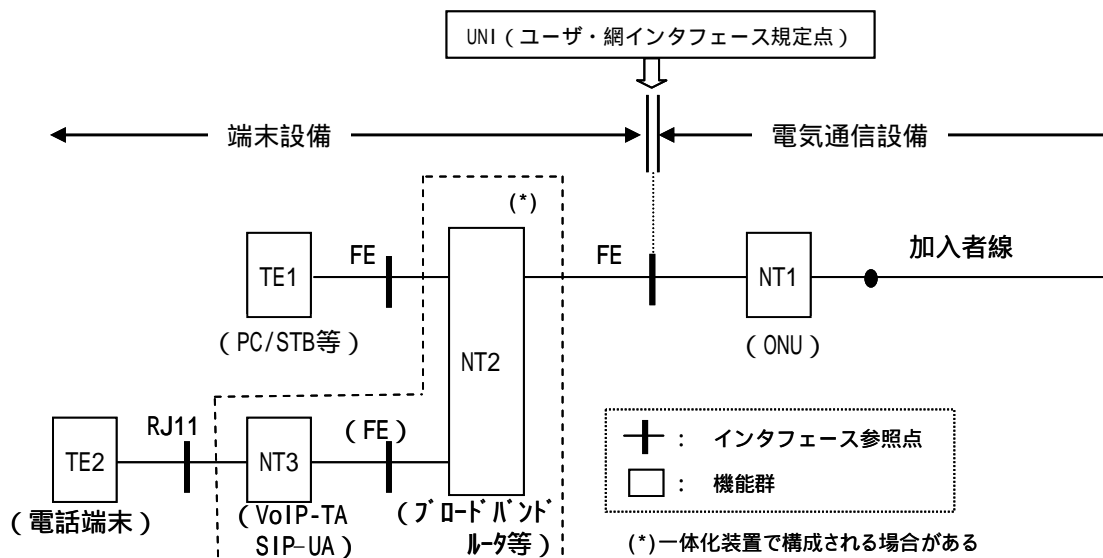
- : 規定しない

優先クラスは、ベストエフォートクラスと比較して、網内のパケット転送処理で優先転送されます。

映像配信機能におけるメンテナンス等に伴うデータロス時間としては、最大 1 秒発生する場合があります。

付属資料 B ユーザ・網インタフェース規定点と端末設備の構成要素の具体例

次世代ネットワークにおけるユーザ・網インタフェース (UNI) 規定点、及び UNI に接続される端末設備の構成要素、機能概要並びに、具体例を図 B-1 に示します。



名称	概要	具体例
網終端(装置)1 (NT1)	伝送路終端等のレイヤ1機能をもつ	光加入者線終端装置 (ONU)
網終端(装置)2 (NT2)	IPレイヤ(レイヤ3)以下の集線・交換及びIPレイヤに付随する機能(NAPT等)をもつ	ブロードバンド ルータ等
端末装置1 (TE1)	UNIに接続可能な端末 (NT2非介在にて接続が可能な端末)	パソコン、 STB ¹ 等
端末装置2 (TE2)	既存アナログ電話網に接続可能な端末	既存の端末装置等
網終端(装置)3 (NT3)	TE2を次世代ユーザ・網インタフェースに接続するためのアダプタ(併せて、SIP-UAとして機能し、既存端末の親電話機相当(NT2より下部側の端末に対して、内線接続、外線発信等を統括)を提供)	VoIP-TA ² / SIP-UA ³ 等

1 STB: Set Top Box

2 VoIP-TA: Voice over IP - Terminal Adapter

3 SIP-UA: SIP-User Agent (「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 別表1 インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能」参照)

図 B-1: UNI 規定点及び端末設備の構成要素と機能概要の具体例

付属資料 C DHCP プロトコル

C.1 DHCPv4 プロトコル

C.1.1 DHCPv4 手順

DHCPv4 による IPv4 アドレス情報払い出しのシーケンスを図 C-1 に示します。

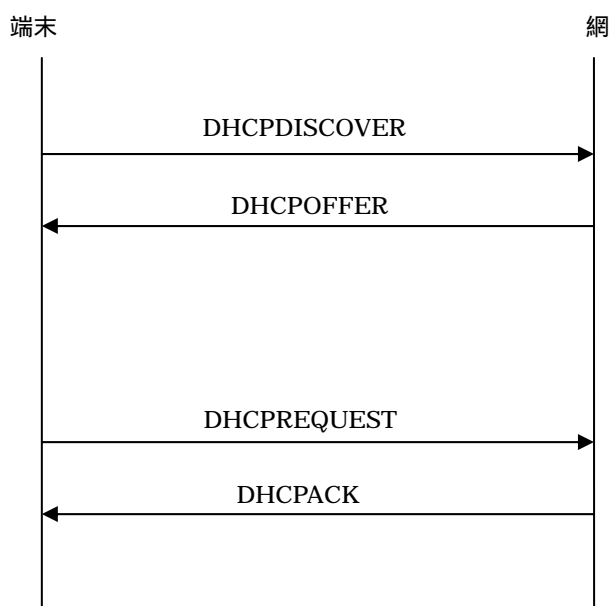


図 C-1 : IPv4 アドレス情報払い出しシーケンス

網側 DHCPv4 サーバ(以降、C.1 節の中では「サーバ」)がサポートするメッセージ・オプションコードを表 C-1 と表 C-2 に示します。端末側 DHCPv4 クライアント(以降、C.1 節の中では「クライアント」)が規定外のメッセージを送信した場合、サーバは受信したメッセージを無視し、廃棄します。また、未規定のオプションコードが指定された場合は、未規定のオプションコードのみを無視して処理を継続します。

表 C-1 : DHCPv4 サーバがサポートするメッセージタイプ

メッセージタイプ	値	説明
DHCPDISCOVER	1	クライアントがサーバを探索するためのメッセージ
DHCPOFFER	2	サーバが DHCPDISCOVER に対して応答する際に使用するメッセージ
DHCPREQUEST	3	IPv4 アドレス、設定パラメータを要求・更新する際に使用する
DHCPDECLINE	4	DHCPOFFER メッセージで通知された IPv4 アドレスの重複を検出した際に使用する
DHCPACK	5	サーバが DHCPREQUEST に対して応答し、各種情報を通知する際に使用する
DHCPNAK	6	サーバが DHCPREQUEST に対して拒否する際に使用する
DHCPRELEASE	7	クライアントが IPv4 アドレス、設定パラメータの解放を要求する際に使用する

表 C-2 : DHCPv4 でサポートされるオプション一覧

オプション	Code	RFC	説明
Pad	0	RFC2132[10]	パディング用データ オプションデータを一定サイズ(314 オクテット)まで埋めるために使用する
Subnet Mask	1		サブネットマスク
Router	3		デフォルトゲートウェイアドレス(IPv4)
Domain Server ¹	6		DNS サーバアドレス(IPv4)
Vendor-specific information ²	43		ベンダ特有の情報 端末機器に設定するネットワーク関連情報等の通知に使用する
Address Request	50		クライアントがリクエストする IPv4 アドレス
Address Time	51		IPv4 アドレスリース期間
DHCP Msg Type	53		DHCP メッセージタイプ
DHCP Server Id	54		DHCP サーバアドレス(IPv4)
Parameter List	55		クライアントからのパラメータ要求リスト
Renewal (T1) Time Value ³	58		リース更新要求タイムアウト時間 (T1) サーバでクライアントによるリース期間延長要求時のタイムアウト時間 (秒) を指定
Rebinding (T2) Time Value ³	59		リース更新要求タイムアウト時間 (T2) サーバでクライアントによる再割り当て要求時のタイムアウト時間 (秒) を指定
Vendor class identifier ²	60		ベンダの識別情報 端末機器に設定するネットワーク関連情報等の通知を受けるためのクライアント識別に使用する
Client-identifier ⁴	61		サーバでクライアントをユニークな ID で識別する際に使用する
End Option	255	ベンダフィールドで正当なインフォメーションの終わりを記録する	
SIP Server DHCP Option	120	RFC3361[28]	セッション制御用の網側送受信アドレス(IPv4)

- 1 IPv6 のアドレス解決のために、AAAA 対応の DNS 機能提供のために使用する可能性があります。
- 2 ネットワーク関連情報等の端末機器への設定の自動化のために使用する可能性があります。
- 3 Renewal (T1) Time Value ・ Rebinding (T2) Time Value がサーバより指定される場合は、クライアントは指定された値に従った動作をする必要があります。
- 4 Client-identifier オプションを用いてサーバがクライアントを識別する場合は、クライアントは本オプションコードを送信可能とする必要があります。

C.1.2 SIP サーバアドレス取得

セッション制御用の IPv4 アドレスまたはドメイン名を、網から端末に配布する機能が提供される場合には、RFC3361[28]の手順に従います。

C.2 DHCPv6 プロトコル

C.2.1 アドレスプレフィックス取得

網から端末へは DHCPv6-PD を用いた IPv6 アドレスプレフィックス配布が行われます。

C.2.2 DHCPv6-PD 手順

DHCPv6-PD による IPv6 アドレスプレフィックス払い出しのシーケンスを図 C-2 に示します。

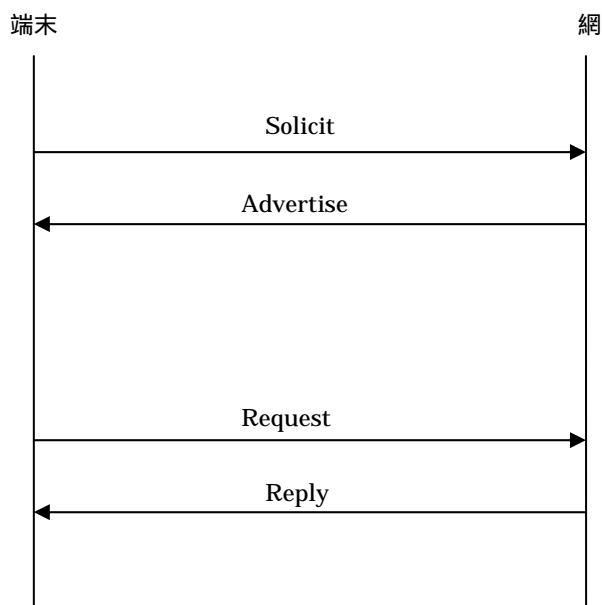


図 C-2 : IPv6 アドレスプレフィックス払い出しシーケンス

DHCPv6 によるサーバアドレス情報通知のシーケンスを図 C-3 に示します。

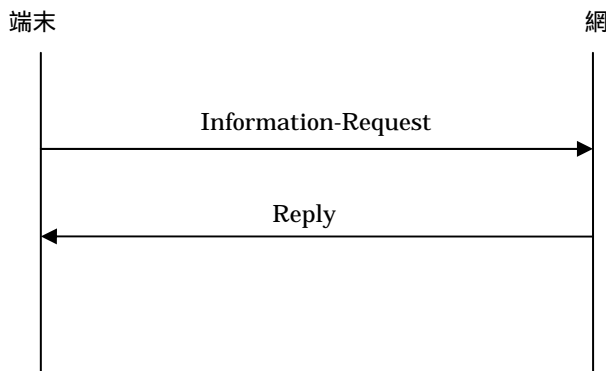


図 C-3 : サーバアドレス情報通知シーケンス

網側 DHCPv6 サーバ(以降、C.2 節の中では「サーバ」)がサポートするメッセージを表 C-3 に示します。端末側 DHCPv6 クライアント(以降、C.2 節の中では「クライアント」)が規定外のメッセージを送信した場合、受信したサーバは無視し、廃棄を行います。

表 C-3 : DHCPv6 サーバがサポートするメッセージタイプ

メッセージタイプ	値	説明
Solicit	1	クライアントがサーバの場所を検出するメッセージ
Advertise	2	サーバが DHCP サービスで利用可能であることを示すメッセージ
Request	3	設定パラメータを要求するメッセージ
Confirm	4	割り当てられた IPv6 アドレスが適切であることを確認するメッセージ
Renew	5	IPv6 アドレスの寿命延長、他の設定パラメータの更新を行うメッセージ
Rebind	6	IPv6 アドレスの寿命延長、他の設定パラメータの更新を行うメッセージ (クライアントが Renew に対する Reply を受信できなかった場合)
Reply	7	サーバから割り当てた IPv6 アドレス、設定パラメータを通知するメッセージ メッセージの受領確認を示すメッセージ
Release	8	割り当てられた IPv6 アドレスを解放するメッセージ
Decline	9	割り当てられた IPv6 アドレスが他者により使用中であることを示すメッセージ
Reconfigure	10	サーバの設定パラメータが更新され、新しい情報の取得を促すメッセージ
Information-Request	11	IPv6 アドレス以外の情報を要求するメッセージ

C.2.2.1 DUID

全てのサーバ及びクライアントは、それぞれ相異なる DUID を用いて、互いを識別します。DUID は、可能な限り変更を行いません。サーバ及びクライアントは、受信メッセージの宛先確認のためのみに使用します。

クライアント側の DUID 生成方式は RFC3315 に準拠した方式のうち、リンクレイヤアドレスが含まれる方式 (DUID-LL または DUID-LLT) を用いる必要があります。

クライアントの再設定を行う場合、Reconfigure メッセージのメッセージ認証方式として Reconfigure Key Authentication Protocol を使用します。クライアントが再設定を行えるか否かは、クライアントが Solicit / Request / Information-Request メッセージのいずれかで Reconfigure Accept オプションを指定するか否かで判断を行います。

C.2.2.2 IA_PD

IA_PD を、IPv6 アドレスプレフィックスと、IPv6 アドレスプレフィックスを割り当てるインタフェースや設定情報などを関連づけて識別し、管理するために使用します。IA_PD はこのようなアソシエーションとアソシエーションに関する設定情報にて構成され、識別される IAID はユニークであることが必要です。つまり、クライアントにおいて、IA_PD と IAID の対応付けは、クライアントが再起動されても変更してはなりません。

特定の IA_PD に関する処理のステータスを表示する場合は、Status Code オプションを、対象となる IA_PD-options 構成に含める必要があります。

C.2.2.3 オプション種別

IANA により規定されるオプションコードを表 C-4 に示します。表 C-4 以外 (IANA の規定外) の DHCP オプションを受信した場合は、受信側の動作は保証されません。なお、サーバは、各オプションを定義している RFC において、特定のメッセージでの使用が許可されないと規定されているオプションを含むメッセージを廃棄します。

表 C-4 : DHCPv6 のオプション一覧

Option	code	RFC	説明
Client Identifier ¹	1	RFC3315[26]	クライアントを識別する DUID
Server Identifier	2		サーバを識別する DUID
Identity Association for Non-temporary Address ²	3		IA_NA に関連する情報
Identity Association for Temporary Address ²	4		IA_TA に関連する情報
IA Address ²	5		IA アドレス
Option Request	6		要求するオプションのリスト
Preference	7		サーバの優先度
Elapsed Time	8		メッセージ交換の経過時間
Relay Message ²	9		リレー転送あるいはリレー応答メッセージで、DHCP メッセージを運ぶ
Authentication ³	11		メッセージ認証のための情報
Server Unicast ²	12		ユニキャストでのサーバアクセス可能
Status Code	13		状態表示
Rapid Commit	14		プレフィックス割り当てで 2 メッセージ交換を使用
User Class ²	15		ユーザ / アプリケーションのタイプ / カテゴリを指定
Vendor Class ⁴	16		ベンダの識別情報 端末機器に設定するネットワーク関連情報等の通知を受けるためのクライアント識別に使用する
Vendor-specific Information ⁴	17		ベンダ特有の情報 端末機器に設定するネットワーク関連情報等の通知に使用する
Interface-Id ²	18		リレーエージェントがクライアントのインタフェースを識別するために使用
Reconfigure Message ³	19		再設定メッセージで再設定すべき情報を指定
Reconfigure Accept ³	20		再設定受け入れ可能なことを示す
SIP Servers Domain Name List	21	RFC3319[27]	SIP サーバのドメイン名
SIP Servers IPv6 Address List	22		SIP サーバのアドレス(IPv6)
DNS Recursive Name Server	23	RFC3646[31]	DNS サーバアドレス(IPv6)
Domain Search List	24		ドメインサーチリスト
Identity Association for Prefix Delegation (IA_PD)	25	RFC3633[30]	IA_PD に関連する情報
IA_PD Prefix	26		IA_PD プレフィックス
NIS Servers ²	27	-	NIS サーバアドレス(IPv6)
NIS+ Servers ²	28		NIS+サーバアドレス(IPv6)
NIS Domain Name ²	29		クライアントの NIS ドメイン名
NIS+ domain name ²	30		クライアントの NIS+ドメイン名
SNTP Servers	31		RFC4075[33]

1 クライアントから受信した値をサーバ側で使用する項目。

2 本インタフェース仕様では使用しません。

3 再設定を使用する場合に使用する項目。

4 ネットワーク関連情報等の端末機器への設定の自動化のために使用する可能性があります。

C.2.2.4 DNS サーバアドレス取得

網から端末に DNS サービスが提供される場合は、RFC3646[31]に従う手順で、DNS サーバの IPv6 アドレスが網から端末に配布されます。

C.2.2.5 SIP サーバアドレス取得

セッション制御用の IPv6 アドレスまたはホスト名を網から端末に配布するサービスを提供する場合には、RFC3319[27]の手順に従います。

C.2.2.6 SNTP サーバアドレス取得

網から端末に SNTP 機能が提供される場合は、RFC4075[33]に従う手順で、SNTP サーバの IPv6 アドレスが網から端末に配布されます。

付属資料 D DNS

IPv6 に対応した端末は、インタラクティブ（ユニキャスト）通信時に、ホスト名解決のためのプロトコルとして DNS を使用することができます。

DNS プロトコル使用時に準拠する規定の一覧を表 D-1 に示します。

表 D-1：DNS 規定

レイヤ	参考文献	タイトル	備考
L4 以上	RFC1034[6]	Domain names – concepts and facilities	DNS について規定
	RFC1035[7]	Domain names – implementation and specification	DNS について規定
	RFC1123[8]	Requirements for Internet Hosts – Application and Support	DNS の実装について規定
	RFC2181[12]	Clarifications to the DNS Specification	DNS について規定
	RFC2671[21]	Extension Mechanisms for DNS (EDNS0)	DNS において、ロング DNS ネーム問い合わせ・回答対応方法を規定
	RFC2782[23]	A DNS RR for specifying the location of services	SRV レコードを規定
	RFC3596[29]	DNS Extensions to Support IP Version 6	IPv6 対応を規定

付属資料 E SNTP

IPv6 に対応した端末は、インタラクティブ（ユニキャスト）通信時に、時刻取得のためのプロトコルとして、SNTP を使用することができます。

SNTP 使用時に準拠する規定の一覧を表 E-1 に示します。

表 E-1 : SNTP 規定

レイヤ	参考文献	タイトル	備考
L4 以上	RFC4330[34]	Simple Network Time Protocol (SNTP) Version 4 for IPv4、 IPv6 and OSI	SNTPv4 について規定

フィールドトライアル版 次世代ネットワークインタフェース資料

次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI)

別表 1 インタラクティブ (ユニキャスト) 通信機能

第 1.0 版

2006 年 7 月 21 日

目次

1.	インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能の概要.....	3
1.1.	機能の概要.....	3
1.2.	提供機能.....	3
2.	参照勧告類.....	5
3.	規定範囲.....	7
3.1.	規定点.....	7
3.2.	プロトコル一覧.....	7
4.	インタフェース仕様.....	8
4.1.	レイヤ 1~3 の仕様.....	8
4.2.	レイヤ 4 仕様.....	8
4.3.	レイヤ 5 以上の仕様.....	8
5.	セッション制御.....	9
5.1.	セッション制御用プロトコル(SIP).....	9
5.1.1.	セッション制御用ユーザエージェント(SIP-UA)の登録.....	9
5.1.2.	セッション制御手順.....	10
5.1.3.	同時通信可能数.....	10
5.2.	SDP.....	10
5.2.1.	メディア、コーデック(メディア・フォーマット)種別.....	10
5.2.2.	制御信号における転送品質クラス指定方法.....	11
5.2.3.	SDP のネゴシエーション手順.....	12
6.	メディア条件.....	14
6.1.	パケット送受信契機.....	14
6.2.	音声利用における網サポート音源.....	14
6.3.	音声利用における付加機能.....	15
7.	SIP メッセージ定義.....	16
7.1.	基本フォーマット.....	16
7.1.1.	リクエストメッセージ.....	16
7.1.2.	レスポンスメッセージ.....	16
	付属資料 A TTC TR-9024 に対するオプション選択.....	18
A.1	TR-9024 オプション選択.....	18

付属資料 B RTP・RTCP・RTCP XR.....	25
B.1 RTP プロトコル.....	25
B.1.1 RTP ヘッダの定義.....	25
B.2 RTCP プロトコル.....	28
B.2.1 RTCP ヘッダの定義.....	28
B.2.2 RTCP 制御パケット種別.....	28
B.2.3 RTCP パケットの送受信.....	28
B.2.4 UDP ポート番号.....	28
B.3 RTCP XR プロトコル.....	29
B.3.1 RTCP XR ヘッダの定義.....	29
B.3.2 RTCP XR のレポートブロック.....	29
付属資料 C 端末に期待する遅延品質配分.....	30

1. インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能の概要

1.1. 機能の概要

本機能は、次世代ネットワークを利用する端末機器等(UNI)と電気通信事業者等(NNI)間、端末設備等(UNI)とアプリケーションサーバ機器等(SNI)間、及び端末機器等(UNI)相互の双方向及び片方向の IP 通信を提供します。

本機能では、次世代ネットワークのセッション制御機能を使用することにより、従来の固定系の電話番号(0AB~J)を接続先情報とする IP 電話機能(G.711μ-law)に加えて、多様なメディア(音声、映像等)での多様な通信形態(双方向、片方向)を提供します。

図 1-1 に次世代ネットワークにおけるインタラクティブ(ユニキャスト)通信の形態を示します。

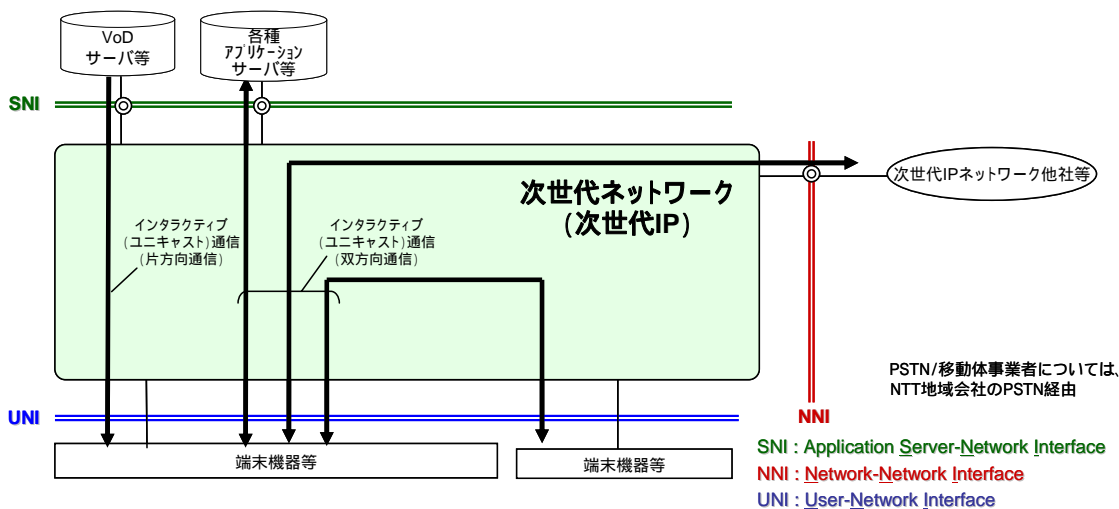


図 1-1 : インタラクティブ(ユニキャスト)通信の形態

1.2. 提供機能

次世代ネットワーク インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能の UNI で提供される転送品質クラスは、下記の 4 クラスです。

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| (1) | 転送品質クラス
アドレス種別
帯域 | 最優先クラス
IPv4 (UDP) / IPv6 (UDP)
セッション制御機能を利用して SDP の b=行の内容等で指定される |
| (2) | 転送品質クラス
アドレス種別
帯域 | 高優先クラス
IPv4 (TCP/UDP) / IPv6 (TCP/UDP)
セッション制御機能を利用して SDP の b=行の内容等で指定される |
| (3) | 転送品質クラス | 優先クラス |

	アドレス種別	IPv4 (TCP/UDP) /IPv6 (TCP/UDP)
	帯域	セッション制御機能を利用して SDP の b=行の内容等で指定される
(4)	転送品質クラス	ベストエフォートクラス
	アドレス種別	IPv6 (TCP/UDP)
	帯域	網による帯域制御機能は提供されない

提供機能及び品質クラスに関する詳細は、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。

2. 参照勧告類

本書が参照する勧告類を下記に示します。

- [1] ITU-T Recommendation G.711 (01/1989): PULSE CODE MODULATION (PCM) OF VOICE FREQUENCIES
- [2] TTC JT-G711v4 (04/2001): 音声周波数帯域符号の PCM 符号化方式
- [3] TTC TS-1008 v1 (06/2005): 事業者 SIP 網における着サブアドレス情報転送サービスに関する技術仕様
- [4] TTC TS-1009 v1.0 (08/2005): 事業者 SIP 網における SDP メディア能力交換に関するインタフェース技術仕様 (MPEG4-Visual)
- [5] TTC TR-9022 v1.0 (06/2006): NGN における網付与ユーザ ID 情報転送に関する技術レポート
- [6] TTC TR-9024 v1.0 (06/2006): NGN に接続する SIP 端末基本接続インタフェース技術レポート
- [7] ITU-T Recommendation P.564 (To be published) In-service assessment of voice transmission performance
- [8] IETF RFC768 (08/1980): User Datagram Protocol
- [9] IETF RFC791 (09/1981): Internet Protocol
- [10] IETF RFC792 (09/1981): Internet Control Message Protocol
- [11] IETF RFC793 (09/1981): Transmission Control Protocol
- [12] IETF RFC826 (11/1982): An Ethernet Address Resolution Protocol – or – Converting Network Protocol Address to 48bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware
- [13] IETF RFC959 (10/1985): File Transfer Protocol (FTP)
- [14] IETF RFC1123 (10/1989): Requirements for Internet Hosts – Application and Support
- [15] IETF RFC1700 (10/1994): Assigned Numbers
- [16] IETF RFC2326 (04/1998): Real Time Streaming Protocol (RTSP)
- [17] TTC JF-IETF-RFC2327 (06/2005): SDP: セッション記述プロトコル
- [18] IETF RFC2460 (12/1998): Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- [19] IETF RFC2461 (12/1998): Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- [20] IETF RFC2462 (12/1998): IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- [21] IETF RFC2463 (12/1998): Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification
- [22] IETF RFC2474 (12/1998): Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- [23] IETF RFC2616 (06/1999): Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1
- [24] TTC JF-IETF-RFC2833 (06/2006): DTMF デジタル、電話トーン、電話信号のための RTP ペイロード
- [25] IETF RFC3016 (11/2000): RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams
- [26] IETF RFC3047 (01/2001): RTP Payload Format for ITU-T Recommendation G.722.1
- [27] TTC JF-IETF-RFC3261 (06/2005): SIP: セッション開始プロトコル
- [28] TTC JF-IETF-RFC3262 (06/2005): セッション開始プロトコル (SIP) における暫定レスポンスの信頼性
- [29] TTC JF-IETF-RFC3264 (06/2005): セッション記述プロトコル (SDP) を使ったオファー / アンサーモデル
- [30] IETF RFC3265 (06/2002): Session Initiation Protocol (SIP): Specific Event Notification
- [31] IETF RFC3266 (06/2002): Support for IPv6 in Session Description Protocol (SDP)
- [32] IETF RFC3267 (06/2002): Real-Time Transport Protocol (RTP) Payload Format and File Storage Format for the Adaptive Multi-Rate (AMR) and Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB) Audio Codecs

- [33] TTC JF-IETF-RFC3311 (06/2005): セッション開始プロトコル (SIP) UPDATE メソッド
- [34] TTC JF-IETF-RFC3323 (06/2005): セッション開始プロトコル (SIP) のためのプライバシー機構
- [35] TTC JF-IETF-RFC3324 (06/2005): 網付与 IF 情報のための短期的な要求条件
- [36] TTC JF-IETF-RFC3325 (06/2005): トラストドメイン内の網付与 ID 情報のためのセッション開始プロトコル (SIP) へのプライベート拡張
- [37] IETF RFC3327 (12/2002): Session Initiation Protocol (SIP) Extension Header Field for Registering Non-Adjacent Contacts
- [38] IETF RFC3428 (12/2002): Session Initiation Protocol (SIP) Extension for Instant Messaging
- [39] IETF RFC3455 (01/2003): Private Header (P-Header) Extensions to the Session Initiation Protocol (SIP) for the 3rd-Generation Partnership Project (3GPP)
- [40] IETF RFC3515 (04/2003): The Session Initiation Protocol (SIP) Refer Method
- [41] TTC JF-IETF-STD64 (06/2005): RTP: リアルタイムアプリケーションのためのトランスポートプロトコル
- [42] TTC JF-IETF-STD65 (06/2005): 最小限の制御による音声とビデオ会議のための RTP プロファイル
- [43] IETF RFC3558 (07/2003): RTP Payload Format for Enhanced Variable Rate Codecs (EVRC) and Selectable Mode Vocoders (SMV)
- [44] IETF RFC3608 (10/2003): Session Initiation Protocol (SIP) Extension Header Field for Service Route Discovery During Registration
- [45] IETF RFC3611 (11/2003): RTP Control Protocol Extended Reports (RTCP XR)
- [46] IETF RFC3903 (01/2004): Session Initiation Protocol (SIP) Extension for Event
- [47] TTC JF-IETF-RFC3966 (06/2005): 電話番号のための tel URI
- [48] IETF RFC3984 (02/2005): RTP Payload Format for H.264 Video
- [49] TTC JF-IETF-RFC4028 (08/2005): セッション開始プロトコル (SIP) におけるセッションタイム
- [50] IETF RFC4145 (09/2005): TCP-Based Media Transport in the Session Description Protocol (SDP)
- [51] IETF RFC4348 (01/2006): RTP Payload Format for the Variable-Rate Multimode Wideband (VMR-WB) Audio Codec
- [52] IETF RFC4566 (07/2006): SDP: Session Description Protocol
- [53] 3GPP TS 24.229 V7.2.0 (12/2005): IP multimedia control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3 (Release 7)
- [54] 3GPP TS 26.071 V6.0.0 (12/2004): Mandatory speech CODEC speech processing functions; AMR speech CODEC; General description (Release 6)
- [55] 3GPP TS 29.208 V6.6.0 (12/2005): End-to-end Quality of Service (QoS) Signalling flows (Release 6)
- [56] 3GPP2 C.S0014-A v1.0 (04/2004): Enhanced Variable Rate Codec, Speech Service Option 3 for Wideband Spread Spectrum Digital Systems
- [57] TTC JT-G722.2 (02/2006): 適用マルチレート広帯域 (AMR-WB) 方式を用いた 16kbit/s 程度の広帯域音声符号化
- [58] ITU-T Recommendation G.722 (11/1988): 7KHZ AUDIO-CODING WITHIN 64 KBPS
- [59] ITU-T Recommendation G.722.1 (05/2005): Low-complexity coding at 24 and 32 kbit/s for hands-free operation in systems with low frame loss
- [60] 3GPP2 C.S0052-A v1.0 (04/2005): Source-Controlled Variable-Rate Multimode Wideband Speech Codec(VMR-WB), Service Options 62 and 63 for Spread Spectrum Systems
- [61] TTC JT-H264 (03/2005): オーディオビジュアルサービス全般のための高度ビデオ符号化方式

3. 規定範囲

3.1. 規定点

規定点については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」の4.1.1節を参照してください。

3.2. プロトコル一覧

プロトコル構成について、表 3-1 に示します。OSI 参照モデルに準拠した階層構成となっています。なお、使用するプロトコルについては、予告なく変更される場合があります。

表 3-1: インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能のプロトコル構成

レイヤ		使用するプロトコル(ユーザ・網インタフェース) ⁽¹⁾		
		セッション制御	メディア	その他
7	アプリケーション	SIP : TTC JF-IETF-RFC3261[27] , TTC JF-IETF-RFC3262[28] , RFC3265[30] , TTC JF-IETF-RFC3311[33] , TTC JF-IETF-RFC3323[34] , TTC JF-IETF-RFC3324[35] , TTC JF-IETF-RFC3325[36] , RFC3327[37] , RFC3428[38] , RFC3455[39] , RFC3515[40] , RFC3608[44] , RFC3903[46] , TTC JF-IETF-RFC3966[47] , TTC JF-IETF-RFC4028[49] , 3GPP TS24.229[53] TTC TS-1008[3] , TTC TS-1009[4] , TTC TR-9022[5] , TTC TR-9024[6] SDP : RFC4566[52] , TTC JF-IETF-RFC2327[17] , TTC JF-IETF-RFC3264[29] , RFC3266[31] , RFC4145[50] , 3GPP TS29.208[55]	RTP (ペイロード): G.711 μ -law[1][2] , G.711 A-law[1] , AMR[54][32] , DTMF[24] , EVRC[56][43] , AMR-WB(G.722.2)[57] , [32] G.722[58] , G.722.1[59] , [26] VMR-WB[60] , [51] MPEG4-visual[4] , [25] H.264[61] , [48] RTP・RTCP・RTCP XR : TTC JF-IETF-STD64 [41] , TTC JF-IETF-STD65[42] , RFC3611[45] RTSP : RFC2326[16]	(端末・アプリケーション サーバ間通信) HTTP : RFC2616[23] FTP : RFC959[13]
6	プレゼンテーション			
5	セッション			
4	トランスポート	UDP : RFC768[8]	UDP : RFC768[8] TCP : RFC793[11]	UDP : RFC768[8] TCP : RFC793[11] ,

注)「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」表 4-1 に記載のあるプロトコルについては省略しています。

(1): 本資料に記載のない内容については未サポートの場合があります。

4. インタフェース仕様

4.1. レイヤ 1~3 の仕様

レイヤ 1~3 のプロトコルについては「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」 5.1~5.3 節を参照してください。

4.2. レイヤ 4 仕様

レイヤ 4 プロトコルについては、次世代ネットワークのセッション制御機能を使用する場合は、セッション制御については UDP[8]を、メディアについては上位プロトコルに応じて UDP[8]または TCP[11]、またはその両方を使用します。

レイヤ 4 ヘッダ情報については、その一部(ポート番号、チェックサム)を網内で書き換えて転送制御に用いることがあります。

4.3. レイヤ 5 以上の仕様

レイヤ 5~7 のプロトコルについては、表 3-1 に従うものとします。SIP 及び SDP に関しては第 5 章・第 7 章と付属資料 A を、RTP・RTCP・RTCP XR に関しては第 6 章と付属資料 B を参照してください。

5. セッション制御

5.1. セッション制御用プロトコル (SIP)

次世代ネットワークのセッション制御機能を使用する端末機器等は、セッション制御用ユーザエージェント (SIP-UA) を実装し、SIP-UA と網との間のセッション制御を許容するための登録手順とセッションの起動、停止を行うためのセッション制御手順が必要となります。

本章では、SIP-UA と網とのセッション制御で規定すべき内容について記載します。以下、本資料では、インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能を利用する端末機器等を端末と呼びます。特に、網に対して、セッションを起動する側の端末を発端末、網からセッションを起動される端末を着端末と呼びます。

なお、本資料で規定しない内容に関しては、TTC TR-9024[6]をはじめ表 3-1 に示す参照勧告類に準拠してください。

5.1.1. セッション制御用ユーザエージェント (SIP-UA) の登録

5.1.1.1. SIP-UA 登録手順

SIP-UA の登録手順は以下の通りです。

- (1) SIP-UA は登録要求を網に送信します。
- (2) 網は SIP-UA に登録が完了したことを通知します。
- (3) 網側の登録が完了すると、発着信が可能となります。

5.1.1.2. SIP-UA 登録の制限

契約者電話番号一つにつき、IPv4 と IPv6 それぞれ最大一つの IP アドレスの登録を許容します。追加電話番号及びサブアドレスについて追加の登録は原則不要です。

契約者電話番号一つに対して IPv4 と IPv6 の両アドレスを同時に使用する場合は、登録時に両アドレスを Contact に設定してください。

なお、異なる契約者番号を持つ端末が追加で接続される場合は、新たな SIP-UA として登録が必要になることがあります。

5.1.1.3. 登録失敗時の SIP-UA 登録再送条件

SIP-UA 登録時、網が REGISTER リクエストを受け付けることができず、登録が失敗となる場合があります。本事象が発生した場合、SIP-UA は、一定時間経過後に再送を行う必要があります。

5.1.2. セッション制御手順

SIP-UA のセッション制御手順は以下の通りです。

- (1) SIP-UA は登録したアドレスから接続要求を網に送信します。
- (2) 網は発着 SIP-UA の状態を確認し通信可能であれば、着 SIP-UA へ通知します。
- (3) 着 SIP-UA は、網から通知された接続要求に対し、応答して SIP-UA 間の通信を開始します。
- (4) 通信中の SIP-UA のどちらかが網に切断要求を送信すると、網は相手 SIP-UA に対し、切断要求を送信し SIP-UA 間の通信を終了します。

5.1.3. 同時通信可能数

網側の設定条件により、同時通信可能数を制限します。セッション接続数（通話数）については最大 5、メディアストリーム（SDP の m 行で指定）数についてはセッション接続数に関わらず最大 10 とします。

なお、帯域についてはユーザ・網インタフェース毎に制限されます。

注) セッション接続、メディアストリームの最大数は今後変更される場合があります。

5.2. SDP

SDP 仕様は、TTC JF-IETF-RFC2327[17]、RFC3266[31]、RFC4566[52]、RFC4145[50] で規定される SDP 仕様に従います。SDP ネゴシエーションは TTC JF-IETF-RFC3264[29] に従います。

5.2.1. メディア、コーデック（メディア・フォーマット）種別

メディア種別については、音声（m=audio）、映像（m=video）、その他（m=data）を許容します。

音声通信（m=audio）については G.711 μ -law を基本とし、TTC TR-9024[6]にて規定する表 5-1 の音声コーデック種別での通信を許容します。その他の音声コーデックを用いて通信を行う場合は、b 行を指定し、TTC JF-IETF-RFC2327[17]、RFC3266[31]、RFC4566[52]の規定に従ってください。

映像通信（m=video）については、TTC TR-9024[6]にて規定する表 5-1 の映像コーデック種別での通信を許容しますが、b 行を指定してください。その他の映像コーデックを用いて通信を行う場合は、b 行を指定し、TTC JF-IETF-RFC2327[17]、RFC3266[31]、RFC4566[52]の規定に従ってください。

その他のメディア通信 (m=data) を行う場合は、b 行の指定を基本としますが、指定がない場合はデフォルトの値が設定されたものとします。また、m 行で TCP の指定[50]も許容します。

なお、b=行で指定する帯域は、RFC4566[52]の 5.8 節に従い、レイヤ 4 及びレイヤ 3 プロトコルのオーバーヘッドを含む値を指定してください。

表 5-1：メディア、コーデック種別[6]

	コーデック
音声通信 (m=audio)	G.711 μ -law[1] G.711A-law[1], AMR[54], EVRC[56], AMR-WB (G.722.2) [57], G.722[58], G.722.1[59], VMR-WB[60]
映像通信 (m=video)	MPEG4-visual[4], H.264[61]

端末は G.711 μ -law のパケット化周期として、20ms のサポートを必須とします。

また、DTMF 送受信のため、TTC JF-IETF-RFC2833[24]に規定される telephone-event 形式の RTP メディアフォーマットをサポートします。

5.2.2. 制御信号における転送品質クラス指定方法

次世代ネットワークでは、セッション単位の転送品質クラス指定には、表 5-2 の SDP の m 行の media-type と a 行の組み合わせで転送品質クラスを指定します。(3GPP TS 29.208⁽¹⁾ [55]参照)

なお、RTCP パケットの転送品質クラスは、表 5-2 の指定方法によらず、RTP パケットの転送品質クラスと同じとします。(3GPP TS 29.208[55]参照)

表 5-2：SDP による転送品質クラス指定方法

	最優先クラス	高優先クラス	優先クラス
SDP の m 行/a 行	以下の(1)～(2)のいずれ かの場合： (1)media-type=video かつ a=sendrecv (2)media-type=audio かつ a=sendrecv	以下の(1)～(4)のいずれ かの場合： (1)media-type=video かつ a=sendonly (2)media-type=video かつ a=recvonly (3)media-type=audio かつ a=sendonly (4)media-type=audio かつ a=recvonly	media-type=data

(1) 3GPP TS29.208 は RFC2327 を参照していますが、RFC2327 は RFC4566 により代替

(Obsolete) されたため、本規定は将来変更になる可能性があります。

5.2.3. SDP のネゴシエーション手順

SIP-UA によるメディア確立のためのネゴシエーションは、オファー & アンサー手順 (TTC JF-IETF-RFC3264[29]) および 488 エラーレスポンスを受けた後のフォールバック (再発信) を組み合わせて実現されます。

5.2.3.1. ネットワークプロトコルの不一致

SIP-UA は、送信した INVITE リクエストに対して Warning コード 300 (Incompatible network protocol) を含む 488 エラーレスポンスを受信する場合があります。

発側の SIP-UA が IPv6 をプロトコルとして用いていた場合、発側の SIP-UA は着側の SIP-UA が IPv4 しか利用できないために SDP のオファーに含まれる IPv6 アドレスを利用できないと解釈して、IPv4 によるフォールバックを試みる事が可能です。

但し、フォールバックした呼に対し、上記レスポンスを受信してもさらなる再発信は許容されません。

また、INVITE リクエストを受信した SIP-UA は、SDP のオファーに含まれる IPv6 アドレスを利用できない場合で、IPv4 によるフォールバックを望む場合は、発側の SIP-UA に対して Warning コード 300 (Incompatible network protocol) を含む 488 エラーレスポンスを送信します。なお、ネットワークプロトコルの不一致の判定は、次節で記述するメディア、コーデック (メディア・フォーマット) の不一致の判定より先に処理することとします。

5.2.3.2. メディア、コーデック (メディア・フォーマット) の不一致

SIP-UA は、送信した SDP のオファーに対して 488 エラーレスポンス (Warning コード 304(Media type not available)または 305(Incompatible media format)が設定される場合もある) を受信する場合があります。

SDP のオファー側の SIP-UA は受信側の SIP-UA が SDP のオファーに含まれるメディアもしくはコーデック (メディア・フォーマット) が利用できないと解釈して、異なる内容の SDP のオファーに変更してフォールバックを試みる事ができます。また、488 エラーレスポンスの Message-Body 部に SDP が設定されている場合は、その中から利用可能なメディアおよびコーデック (メディア・フォーマット) を選択して、フォールバックを行うことができます。

但し、G.711 μ -law を含めた SDP のオファーを行ったにもかかわらず、488 エラーレスポンスを受けた場合は、それ以降のフォールバックを行わないこととします。

また、SDP のオファーを受信した SIP-UA は、SDP のオファーに含まれるメディアもしくはコーデック(メディア・フォーマット)を利用できない場合で、異なるメディアもしくはコーデック(メディア・フォーマット)によるフォールバックを望む場合は、SDP のオファーを送信した SIP-UA に対して、488 エラーレスポンスを送信することが可能です。なお、488 エラーレスポンスに Warning コード 304(Media type not available)または 305(Incompatible media format)を付与することが可能です。また同様に、488 エラーレスポンスの Message-Body 部に利用を望むメディアおよびコーデック(メディア・フォーマット)を指定した SDP を付与することが可能です。

6. メディア条件

本章では、次世代ネットワークのセッション制御機能を使用した場合におけるメディア条件等について示します。

6.1. パケット送受信契機

端末がメディア通信を行うための RTP 等のパケット送受信契機を表 6-1 に記載します。

表 6-1：メディアパケットの送受信契機

項番	端末条件	パケット送信条件	パケット受信条件	記事
1	発信側	・ INVITE に対する SDP 設定ありの 200 / 18x レスポンス受信時にセッション確立後送信開始	・ INVITE 送信後に受信開始 ・ UPDATE に対する 200 レスポンス送信後に受信開始	・ INVITE には SDP を設定すること ・ メディア変更時の UPDATE の送出は網から端末方向のみ
2	着信側	・ INVITE に対する 200 レスポンス送信後に送信開始	・ INVITE に対する 200 レスポンス送信後に受信開始	・ SIP-UA が送信する 200 OK には SDP を設定すること
3	切断側	・ BYE(または CANCEL) 送信時に送信停止後セッション切断 ・ Confirmed Dialog 確立前のエラーレスポンス送信時に送信停止	・ BYE(または CANCEL) 送信時に受信停止 ・ Confirmed Dialog 確立前のエラーレスポンス送信時に受信停止	
4	被切断側	・ BYE(または CANCEL) 受信時に送信停止 ・ Confirmed Dialog 確立前のエラーレスポンス受信時に送信停止	・ BYE(または CANCEL) 受信時に受信停止 ・ Confirmed Dialog 確立前のエラーレスポンス受信時に受信停止	・ エラーレスポンスは、3xx ~ 6xx が対象

6.2. 音声利用における網サポート音源

音声メディアの双方向通信 (IP 電話機能) における接続不可能時の音声トーキなどの可聴音等については網側でサポートしますが、状況によっては音源を提供できない場合があります。なお、音源のコーデックについては、トライアル提供時は G.711 μ -law での提供となります。

網側サポートのトーキについては、網側から SDP 情報を設定した 18x レスポンスを SIP-UA 側へ送信することを契機に、音声メディアストリームを提供します。また、網側トーキの完了時には呼を切断するため、SIP-UA 側にエラーレスポンスを送信します。

6.3. 音声利用における付加機能

現在、音声利用 IP 通信網で提供されている着信転送機能、発信電話番号通知要請機能、迷惑電話おことわり機能等の付加機能については、音声メディアの双方向通信で、かつ、コーデックが G.711 μ -law の場合は提供可能です。なお、その他のコーデック(メディア・フォーマット)での通信については保証されません。

なお、発信電話番号受信機能については、G.711 μ -law に限らず提供可能です。

7. SIP メッセージ定義

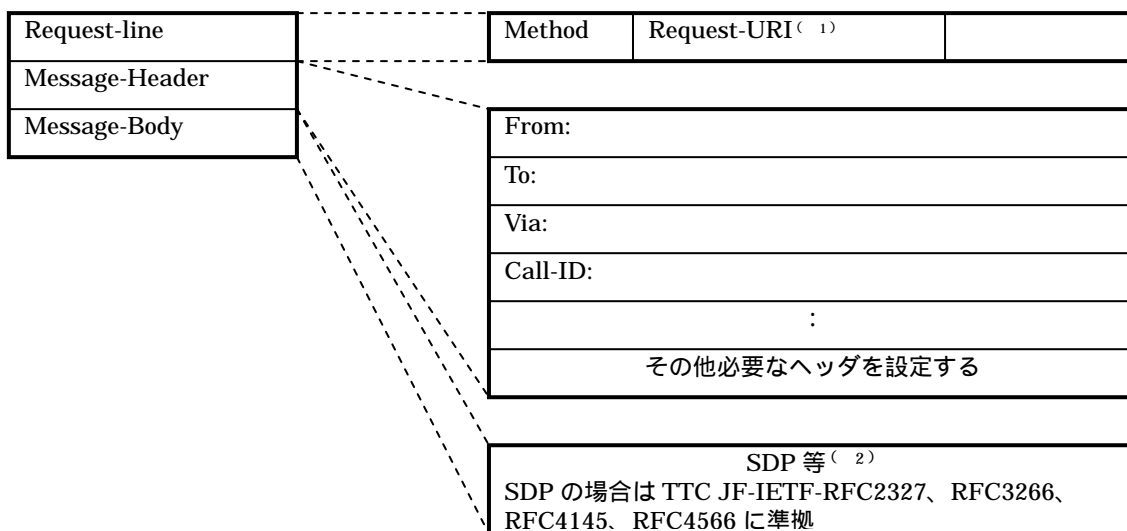
本章では、セッション制御に関する SIP-UA と網側の通信に必要なメッセージについて示します。

7.1. 基本フォーマット

SIP メッセージには、リクエストメッセージ及びレスポンスメッセージの 2 つのフォーマットが存在します。それぞれのフォーマット概要を下記に示します。なお、詳細な内容については、TTC JF-IETF-RFC3261[27]を参照してください。

7.1.1. リクエストメッセージ

リクエストメッセージについて図 7-1 に記載します。



- (1) Initial INVITE リクエスト、MESSAGE リクエスト等では tel-uri を使用
- (2) MIME-Multipart は非許容

図 7-1：リクエストメッセージのフォーマット

7.1.2. レスポンスメッセージ

レスポンスメッセージについて図 7-2 に記載します。

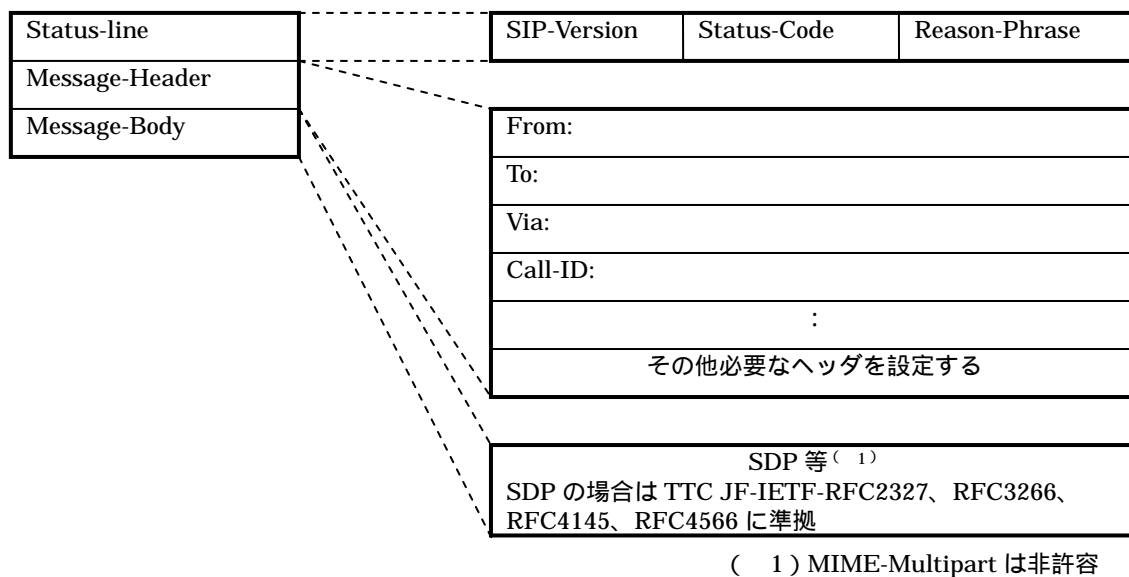


図 7-2 : レスポンスメッセージのフォーマット

付属資料A TTC TR-9024 に対するオプション選択

A.1 TR-9024 オプション選択

本付属資料では、TR-9024 付録 ii のオプション表について、本仕様における選択を示します。選択結果は下表の網掛け部分です。なお、下表中に記述されている「本文」は TR-9024 を、節に関する記述は TR-9024 の当該節を指します。

付表 -1 / TR-9024 フォーマット例

項番	項目 (本文該当箇所)	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	Supported ヘッダの設定	timer を提供	timer を設定する	
			timer を設定しない	
		100rel を提供	100rel を設定する	
			100rel を設定しない	
		提供しない	timer,100rel を設定する	
			timer,100rel を設定しない	

付表 -2 / TR-9024 リクエスト信号

項番	項目 (本文該当箇所)	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	メディア変更時の re-INVITE の送出 (10.2.3)	許容する	利用する	網が許容する場合でも、要求内容や接続相手等により必ずしも変更要求が受け入れられるわけではない
		禁止する	利用しない	
2	REGISTER の送出 (13.1.1)	提供する	利用する	
		提供しない	利用しない	
3	REGISTER の更新間隔 (4.1.6)	指定する	指定値を設定する	網が指定する場合は、設定値を変更できる必要がある
		指定しない	任意値を設定する	
4	メディア変更時の UPDATE の送出 (10.2.3)	許容する	利用する	網が提供していても Initial INVITE のネゴシエーションで利用できない場合あり
		禁止する	利用しない	
5	ダイアログ外での MESSAGE の送出 (13.1.1)	許容する	利用する	
		許容しない	利用しない	
6	ダイアログ内での MESSAGE の送出 (13.1.1)	許容する	利用する	
		許容しない	利用しない	
7	規定外のヘッダまたはパラメータの	利用する	利用する	RFC で規定されている SUBSCRIBE[30] (送信のみ)
			利用しない	

項番	項目 (本文該当箇所)	選択肢		備考
		網	ユーザ	
	利用(13.3)	利用しない	利用しない	NOTIFY[30](受信のみ) PUBLISH[46](送信のみ) REFER[40](送信のみ)メソッドを利用可. Supported ヘッダの path パラメータを利用する

付表 -3 / TR-9024 レスポンス信号

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	INVITEで3xxレスポンスに対する転送(5.4.1)	3xx レスポンスを送信する可能性がある	利用する 利用しない	転送は網からのものであることが確認され、且つセキュリティ上のリスクがないことが確認された場合のみ可能とする
		送信しないことを保証する	利用しない	
2	規定外のヘッダまたはパラメータの利用(13.4)	利用する	利用する 利用しない	Service-Route ヘッダ、P-Called-Party-ID ヘッダ、P-Associated-URI ヘッダ、Path ヘッダを利用する
		利用しない	利用しない	

付表 -4 / TR-9024 SDP

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	m=の fmt list に複数のコーデック設定(10.1)	許容する	複数コーデックを設定する 単一コーデックのみ設定する	複数のコーデック設定時は優先順位を変更できる
		許容しない	単一コーデックのみ設定する	
2	a=の ptime の設定(10.2)	許容する	設定する 設定しない	設定時は値が変更が必要な可能性がある
		許容しない	設定しない	
3	オファァーに設定できるコーデックの数(10.2)	指定する	指定数以内で設定する	
		指定しない	任意の数を設定する	
4	リクエストの m=行の優先順位を指定(10.2)	指定する	指定する	
		指定しない	指定する 指定しない	
5	レスポンスの m=行の優先順位を指定(10.2)	指定する	指定する	
		指定しない	指定する 指定しない	
6	レスポンスの m=行のダイナミックペイロードタイプの設定(10.2)	オファァーと同一値のみ許容	オファァーと同一値を設定	
		オファァーと異なる値を許容	オファァーと同一値を設定 オファァーと異なる値を設定	
7	レスポンスの a=行の設定(10.2)	オファァーと同一値のみ許容	オファァーと同一値を設定	
		オファァーと異なる値を許容	オファァーと同一値を設定	

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
			オフターと異なる値を設定	
8	G. 711 μ -law 以外のコーデックの設定(10.2)	許容する	設定する	
		許容しない	設定しない	

付表 -5 / TR-9024 REGISTER

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	Request-URI の port 設定(4.1.2)	デフォルト値を提供する	設定する 設定しない	デフォルト値を提供しない場合は値が変更できる必要がある
		デフォルト値を提供しない	設定する 設定しない	
2	Contact の q パラメータの設定(4.1.3.2)	許容する	設定する 設定しない	設定時は値が変更できる必要がある
		禁止する	設定しない	
3	Contact の expires パラメータ値 / Expires ヘッダの設定値(4.1.3.2)	固定値を指定する	指定値を設定する	設定時は値が変更できる必要がある 423 エラーレスポンスを受けた場合の Expires に従う必要がある
		固定値を指定しない	任意値を設定する 設定しない	
4	From の設定(4.1.3.1)	To と異なる値を許容	To と異なる値を設定する To と同値を設定する	To と異なる値を設定する場合は値が変更できる必要がある
		To と同値のみ許容	To と同値を設定する	
5	Contact の transport パラメータの設定(4.1.3.2)	UDP のみ許容する	UDP を設定する 設定しない	
		UDP または TCP を許容する	UDP を設定する TCP を設定する 設定しない	
6	Allow ヘッダ設定(13.3.8)	設定を許容する	設定する 設定しない	ダイアログ外 MESSAGE を使用する場合は Allow ヘッダに記述する
		設定を禁止する	設定しない	

付表 -6 / TR-9024 Initial INVITE

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	着側端末が Request-URI と REGISTER の Contact と検証する機能(6.1.2)	一致を保証する	検証する 一致による検証を行わない	
		一致を保証しない	一致による検証を行わない	
2	Request-URI の port 設定(5.1.2)	デフォルト値を提供する	設定する 設定しない	デフォルト値を提供しない場合は値が変更できる必要がある
		デフォルト値を提供しない	設定する	
3	発番号通知/非通知	方式 1	利用する	網選択肢により 184/186 の設定

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
	時における Request-URI の userinfo 部の設定 (12.1.1)		利用する	条件が異なることに留意する
		方式2	利用する	
		方式3	利用する	
		方式4	利用する	
4	Allow の PRACK の設定 (13.3.5)	PRACK の設定を許容する	PRACK を設定する PRACK を設定しない	
		PRACK の設定を許容しない	PRACK を設定しない	
5	Allow の UPDATE の設定 (13.3.5)	UPDATE の設定を許容する	UPDATE を設定する UPDATE を設定しない	
		UPDATE の設定を許容しない	UPDATE を設定する	
6	Allow に本書では規定外のメソッドの設定 (13.3.5)	設定を許容する	規定外のメソッドを設定する 規定外のメソッドを設定しない	
		設定を禁止する	規定外のメソッドを設定しない	
7	From の userinfo 部の設定 (5.1.3)	telephone-subscriber を提供する 文字列を提供する	telephone-subscriber を設定する 文字列を設定する	設定時は値が変更できる必要がある
8	発番号通知/非通知時における From の userinfo 部の設定 (12.2.1)	方式1	利用する	網選択肢により、184/186 の設定条件が異なることに留意する
		方式2	利用する	
		方式3	利用する	
		方式4	利用する	
9	Min-SE の設定 (13.3.5)	指定する	設定する 設定しない	設定時は値が変更できる必要がある
		指定しない	設定しない	
10	発番号通知/非通知時における P-Preferred-Identity の設定 (12.1.1)	方式1	利用する	網選択肢により、設定条件が異なることに留意する
		方式2	利用する	
		方式3	利用する	
		方式4	利用する	
11	発番号通知/非通知時における Privacy の設定 (12.1.1)	方式1	利用する	網選択肢により、設定条件が異なることに留意する
		方式2	利用する	
		方式3	利用する	
		方式4	利用する	
12	Session-Expires の設定 (13.3.5)	設定を許容する	設定する 設定しない	設定時は値が変更できる必要がある
		設定を禁止する	設定しない	
13	Supported の timer の設定 (13.3.5)	timer の設定を許容する	timer を設定する timer を設定しない	
		timer の設定を禁止する	timer を設定しない	
14	Supported の 100rel の設定 (13.3.5)	100rel の設定を許容する	100rel を設定する 100rel を設定しない	

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
		100rel の設定を禁止する	100rel を設定しない	
15	Supported に本書では規定外の Option-tag の設定 (13.3.5)	設定を許容する	規定外の Option-tag を設定する	
			規定外の Option-tag を設定しない	
		設定を禁止する	規定外の Option-tag を設定しない	
16	発番号通知/非通知時における To の設定 (12.1.1)	方式 1	利用する	網選択肢により、設定条件が異なることに留意する
		方式 2	利用する	
		方式 3	利用する	
		方式 4	利用する	
17	Pre-existing ルートの設定 (7.2.1)	許容する	利用する	
			利用しない	
		許容しない	利用しない	

付表 -7 / TR-9024 re-INVITE

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	Allow の UPDATE の設定 (13.3.7)	UPDATE を許容する	UPDATE を設定する	
			UPDATE を設定しない	
		UPDATE 設定を禁止する	UPDATE を設定しない	
2	Min-SE の設定 (13.3.7)	指定する	設定する	設定時は値が変更できる必要がある
			設定しない	
		指定しない	設定しない	
3	Session-Expires の設定 (13.3.7)	設定を許容する	設定する	設定時は値が変更できる必要がある
			設定しない	
		設定を禁止する	設定しない	
4	Supported の timer を設定 (13.3.7)	timer の設定を許容する	timer を設定する	
			timer を設定しない	
		timer の設定を禁止する	timer を設定しない	

付表 -8 / TR-9024 UPDATE

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	Min-SE の設定 (13.3.9)	指定する	設定する	設定時は値が変更できる必要がある
			設定しない	
		指定しない	設定しない	
2	Session-Expires の設定 (13.3.9)	設定を許容する	設定する	設定時は値が変更できる必要がある
			設定しない	
		設定を禁止する	設定しない	
3	Supported の timer	timer の設定を許容する	timer を設定する	

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
	の設定(13.3.9)	る	timerを設定しない	
		timerの設定を禁止する	timerを設定しない	

付表 -9 / TR-9024 MESSAGE

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	Pre-existing ルートの設定(13.1.1)	許容する	利用する	
		許容しない	利用しない	

付表 -10 / TR-9024 Initial INVITE リクエストに対するレスポンス設定

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	1xx,2xx レスポンスでの Allow で PRACK の設定(13.4.3)	PRACK を許容する	PRACK を設定する PRACK を設定しない	
		PRACK を禁止する	PRACK を設定しない	
2	1xx,2xx レスポンスでの Allow で UPDATE の設定(13.4.3)	UPDATE を許容する	UPDATE を設定する UPDATE を設定しない	
		UPDATE を禁止する	UPDATE を設定しない	
3	1xx,2xx レスポンスの Allow に本書では規定外のメソッドの設定(13.3.5)	設定を許容する	規定外のメソッドを設定する 規定外のメソッドを設定しない	
		設定を禁止する	規定外のメソッドを設定しない	
4	1xx レスポンスでの Require で 100rel の設定(13.4.3)	100rel を許容する	100rel を設定する 100rel を設定しない	設定時は受信 INVITE の Supported に 100rel が設定されている場合が対象となる
		100rel を禁止する	100rel を設定しない	
5	2xx レスポンスでの Require で timer の設定(13.4.3)	timer を許容する	timer を設定する timer を設定しない	設定時は受信 INVITE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		timer を禁止する	timer を設定しない	
6	1xx レスポンスでの RSeq の設定(13.4.3)	設定を許容する	設定する 設定しない	設定時は受信 INVITE の Supported に 100rel が設定されている場合が対象となる
		設定を禁止する	設定しない	
7	2xx レスポンスでの Session-Expires の設定(13.4.3)	設定を許容する	設定する 設定しない	設定時は受信 INVITE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		設定を禁止する	設定しない	
8	2xx レスポンスでの Supported で timer の設定(13.4.3)	timer を許容する	timer を設定する timer を設定しない	
		timer を禁止する	timer を設定しない	

付表 -11 / TR-9024 re-INVITE リクエストに対するレスポンス設定

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	2xx レスポンスでの Allow で UPDATE の設定 (13.4.5)	UPDATE を許容する	UPDATE を設定する	
			UPDATE を設定しない	
		UPDATE を禁止する	UPDATE を設定する	
			UPDATE を設定しない	
2	2xx レスポンスでの Require で timer の設定 (13.4.5)	timer を許容する	timer を設定する	設定時は受信 INVITE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		timer を禁止する	timer を設定しない	
3	2xx レスポンスでの Session-Expires の設定 (13.4.5)	設定を許容する	利用する	利用時は受信 INVITE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		設定を禁止する	利用しない	
4	2xx レスポンスでの Supported で timer の設定 (13.4.5)	timer を許容する	timer を設定する	
			timer を設定しない	
		timer を禁止する	timer を設定しない	

付表 -12 / TR-9024 UPDATE リクエストに対するレスポンス設定

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	2xx レスポンスでの Require で timer の設定 (13.4.7)	timer を許容する	timer を設定する	設定時は受信 UPDATE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		timer を禁止する	timer を設定しない	
2	2xx レスポンスでの Session-Expires の設定 (13.4.7)	設定を許容する	設定する	設定時は受信 UPDATE の Supported に timer が設定されている場合が対象となる
		設定を禁止する	設定しない	
3	2xx レスポンスでの Supported で timer の設定 (13.4.7)	timer を許容する	timer を設定する	
			timer を設定しない	
		timer を禁止する	timer を設定しない	

付表 -13 / TR-9024 SIP メッセージの下位レイヤ

項番	項目	選択肢		備考
		網	ユーザ	
1	SIP メッセージの送受信に用いる下位レイヤ (3)	UDP/IPv4 以外を許容する	利用する	UDP/IPv4 と UDP/IPv6 が利用可能である
		UDP/IPv4 以外を許容しない	利用しない	

付属資料B RTP・RTCP・RTCP XR

インタラクティブ(ユニキャスト)通信機能(UNI)においては、メディア通信のプロトコルとして RTP 及び RTCP をサポートします。

B.1 RTP プロトコル

本節では、端末～網間における音声及び映像等のリアルタイムデータの通信に用いるプロトコルである RTP について規定します。

RTP 仕様としては、TTC JF-IETF-STD64[41]・TTC JF-IETF-STD65[42]と、本節にて参照される各勧告に準拠することとします。本節では、各勧告に加えてインタラクティブ(ユニキャスト)通信機能(UNI)における RTP 仕様として規定すべき事項について記述しており、本節で規定されていない事項については上述の各勧告を参照してください。

B.1.1 RTP ヘッダの定義

RTP ヘッダのフォーマットを図 B-1 に示します。

V	P	X	CC	M	PT	sequence number
timestamp						
SSRC						
CSRC						

図 B-1 : RTP ヘッダのフォーマット

(凡例)

V	バージョン番号
P	パディング
X	拡張ビット
CC	CSRC カウント
M	マーカビット
PT	ペイロードタイプ
sequence number	シーケンス番号
timestamp	タイムスタンプ
SSRC	同期ソース識別子
CSRC	貢献ソース識別子

B.1.1.1 バージョン番号

RTP パケットのバージョン番号を識別するために使用します。本書で定義しているバー

ジョンは 2 です。

B.1.1.2 マーカビット

マーカビットは通常 0 とします。ただし、表 B-1 に示すサービスの特定パケットについては、1 とします。

表 B-1：マーカビットを使用するパケット

サービス	対象パケット
DTMF (TTC JF-IETF-RFC2833[24])	RFC2833 パケットのうち先頭パケット
映像 ^(1)	映像フレームの最後の RTP パケット

(1) 双方向通信の場合

B.1.1.3 ペイロードタイプ

ペイロードタイプは、RTP のペイロードで送受信されるメディアの識別に使用します。その値としては、SIP 信号によりネゴシエーションされた値を使用します。

網は、あらかじめネゴシエーションされたペイロードタイプと異なるペイロードタイプ値のパケットを受信した場合は、転送を保証しません。

以下に音声及び映像で用いられるペイロードタイプを表 B-2 に示します。なお、その他のペイロードタイプは TTC JF-IETF-STD65[42]を参照してください。

表 B-2：ペイロードタイプの定義

Payload Type	Encoding Name	Codec 名	Media Type
0	PCMU	G.711 μ -law	音声
8	PCMA	G.711 A-law	音声
96 ~ 127	AMR	AMR	音声
96 ~ 127	EVRC	EVRC	音声
96 ~ 127	AMR-WB	AMR-WB (G.722.2)	音声
9	G722	G.722	音声
96 ~ 127	G7221	G.722.1	音声
96 ~ 127	VMR-WB	VMR-WB	音声
96 ~ 127	MP4V-ES	MPEG4-Visual Elementary Stream	映像
96 ~ 127	H264	H.264	映像

B.1.1.4 シーケンス番号

シーケンス番号はパケットロスの検出及び順序制御に使用します。

1 つの音声ストリームまたは映像ストリーム (同一 SSRC 値のストリーム) において、シーケンス番号の初期値はランダムな値から開始し、送信パケット毎にシーケンス番号の連続性を確保しなければなりません。

SSRC の値が変更された RTP パケットを受信した場合は、送信側のソースが変わったものとし、シーケンス番号は不連続となったと認識するべきです。この場合、シーケンス番

号の不連続はパケットロスとは見なしません。

宛先 IP アドレスおよび宛先 UDP ポート番号、もしくは送信元 IP アドレスおよび送信元 UDP ポート番号が変更となる場合、別セッション、別ストリームとして処理します。

B.1.1.5 タイムスタンプ

1 つの音声ストリーム (同一 SSRC 値のストリーム) において、タイムスタンプの初期値はランダムな値から開始し、サンプリング周期毎に単調かつ線形に増加した値とし、タイムスタンプの連続性を確保しなければなりません。

また、映像ストリームにおいては、1 つの映像フレームを分割し、複数の RTP で送信する場合、RTP ヘッダに同一のタイムスタンプを付加し送信することが許容されます。

SSRC の値が変更された RTP パケットを受信した場合は、送信側のソースが変わったものとし、タイムスタンプの値は不連続となったと認識すべきです。

宛先 IP アドレスおよび宛先 UDP ポート番号、もしくは送信元 IP アドレスおよび送信元 UDP ポート番号が変更となる場合、別セッション、別ストリームとして処理します。

B.1.1.6 SSRC

SSRC は、RTP ストリームの識別に使用します。

トランスポートアドレス (宛先 IP アドレスおよび宛先 UDP ポート番号、もしくは送信元 IP アドレスおよび送信元 UDP ポート番号) が変更となる場合、SSRC の値を変更しなければなりません。送信側においてトランスポートアドレスの変更はなくメディアソースが切り替わった場合、SSRC の値を変更するか否かはインプリメントに依存します。

SSRC の値が変更された RTP パケットを受信した場合は、送信側のソースが変わったものとし、シーケンス番号、およびタイムスタンプの値は不連続となったと認識すべきです。

B.1.1.7 パケットロスの検出

連続して受信される RTP パケットのシーケンス番号が欠落した場合は、パケットロスとして扱います。

ただし、SSRC の値の変更に伴いシーケンス番号が変更された場合は、パケットロスとは扱いません。

B.1.1.8 パケット送信可能期間

RTP パケットは、SIP 信号によるセッション確立とセッション切断の間に送出することとし、セッション確立前やセッション切断後に送出するべきではありません。

B.1.1.9 UDP ポート番号

RTP パケットの宛先 UDP ポート番号については、SIP 信号によりネゴシエーションされた宛先ポート番号を使用します。

使用可能な UDP ポート番号は 1024 ~ 65534 の偶数とします。

B.2 RTCP プロトコル

本節では、サービス品質のモニタリングや通信者の情報の伝達等に使用されるプロトコルである RTCP について規定します。

B.2.1 RTCP ヘッダの定義

RTCP ヘッダのフォーマットは TTC JF-IETF-STD64[41]を参照してください。

B.2.2 RTCP 制御パケット種別

RTCP 制御パケット種別を表 B-3 に示します。

網はいずれの種別のパケットを受信しても内部に記述されている情報を参照することはありません。

表 B-3 : RTCP 制御パケット種別

パケットタイプ	タイプ値	内容
SR	200	RTP 送出状態にある端末の送出データに関する情報、及び受信したデータに関する統計情報を通知
RR	201	RTP 非送出状態にある端末の受信データに関する統計情報、または RTP 送出状態にある端末において 31 個以上のソースからデータを受信している場合、SR と組み合わせて受信したデータに関する統計情報を通知
SDES	202	RTP 送信ソースに関するユーザ情報を通知
BYE	203	通信の終了を通知
APP	204	規定外アプリケーションの制御情報を通知

B.2.3 RTCP パケットの送受信

網が RTCP パケットを受信した場合、フォーマット等の正当性を確認します。正当な RTCP パケットである場合は、網から RTCP パケットの送信を開始します。

網は、正当な RTCP パケットを受信した時点以降、一定時間 RTCP パケットを受信できない場合、通信が異常であると見なし、対応する RTP セッションを含め通信を切断する場合があります。

また、RTCP パケットは、SIP 信号によるセッション確立とセッション切断の間に送出することとし、セッション確立前やセッション確立後に送出するべきではありません。

B.2.4 UDP ポート番号

RTCP パケットの宛先 UDP ポート番号については、対となる音声・映像フローの RTP パケットの宛先 UDP ポート番号に 1 を加えた値とし、使用可能な範囲は 1025 ~ 65535 とします。

B.3 RTCP XR プロトコル

RTCP XR[45]は、RTP を利用したアプリケーションを管理するために、RTP の制御機能である RTCP にレポート機能を拡張したものです。端末は、End-to-End 音声品質管理技術の標準化動向 (ITU-T Q14/12 において P.564[7]として、網 / 端末の品質情報から End-to-End 音声品質を推定するアルゴリズムが標準化作業中)を踏まえた上で、RTCP XR をサポートすることを推奨します。

B.3.1 RTCP XR ヘッダの定義

RTCP XR ヘッダのフォーマットは RFC3611[45]を参照してください。

B.3.2 RTCP XR のレポートブロック

RTCP XR は、アプリケーションの状態をレポート伝達する機能を有し、3 のレポートブロックと 7 のレポート種別で構成されます。RFC3611[45]を補足し、以下に説明します。

Packet-by-Packet block type	パケット毎の性能情報レポート
Loss RLE report	RTP パケットの損失と受信パケット情報 (通信継続時間長)
Duplicate RLE report	RTP パケットの複製 (重複) 情報 (通信継続時間長)
Packet receipt time report	受信した RTP パケットのタイムスタンプ情報のリスト
Reference time related block type	時刻関連情報レポート
Receiver reference time report	RTCP パケット受信側の受信時刻情報 (タイムスタンプ) 非送信側で往復転送遅延 (RTT) をレポート可能とするための時刻情報
DLRR report	RTCP パケットと上記情報より算出される往復転送遅延情報
Summary report metric block type	性能情報の要約レポート
Statistics summary report	RTP パケットのシーケンス番号、損失、複製、揺らぎ、TTL (ホップ) 数等の RTP パケットから得られる情報の統計量 (最小、最大、平均等)
VoIP metrics report	VoIP 通信の監視を行うための尺度情報

付属資料C 端末に期待する遅延品質配分

G.711 μ -law における音声通信においては、遅延品質の配分として、発着端末合計での遅延時間が 80msec 以下であることを期待します。

フィールドトライアル版 次世代ネットワークインタフェース資料

次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI)

別表 2 マルチキャスト通信機能

第 1.0 版

2006 年 7 月 21 日

目次

1	マルチキャスト通信機能の概要.....	2
1.1	機能の概要.....	2
1.2	提供機能.....	2
2	参照勧告類.....	3
3	規定範囲.....	4
3.1	プロトコル一覧.....	4
4	インタフェース仕様.....	4
4.1	レイヤ 1～2 の仕様.....	4
4.2	レイヤ 3 仕様.....	5
4.3	レイヤ 4 仕様.....	5
4.3.1	UDP プロトコル.....	5
4.3.1.1	UDP ポート番号.....	5
4.4	レイヤ 5 以上の仕様.....	5
5	MLDv2 プロトコル.....	5
5.1	MLDv2 手順.....	5
5.2	メッセージ種別.....	8
5.3	MLDv2 定数.....	9
5.4	同時受信可能数.....	10

1 マルチキャスト通信機能の概要

1.1 機能の概要

本機能は端末機器等からの要求に基づき、アプリケーションサーバ機器類から次世代ネットワークを介して IP マルチキャストによる映像配信等を行うものです。具体的には、IP 放送、および映像配信に伴う番組情報配信等の機能を提供します。

次世代ネットワークにおけるマルチキャスト通信の形態を示します。

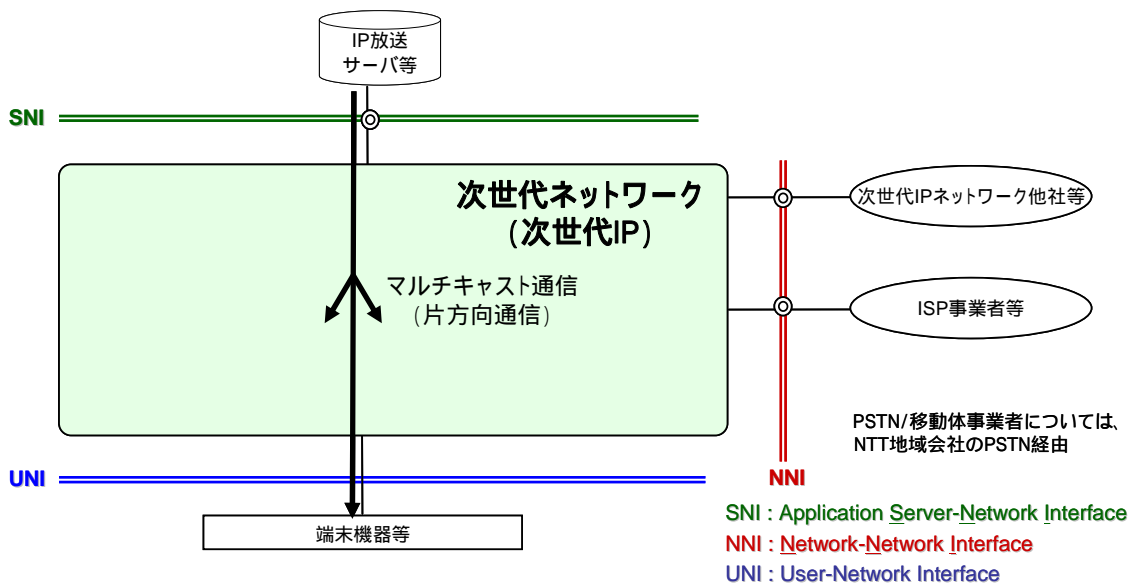


図 1-1 : マルチキャスト通信の形態

1.2 提供機能

マルチキャスト通信の UNI において提供する転送品質クラスを以下に示します。

- | | |
|---------------|-------------|
| (1) 転送品質クラス | 高優先クラス |
| アドレス種別 | IPv6 |
|
 | |
| (2) 転送品質クラス | ベストエフォートクラス |
| アドレス種別 | IPv6 |

提供機能および品質クラスに関する詳細は、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。

2 参照勧告類

本資料で参照する勧告類を下記に示します。

- [1] IETF RFC768 (08/1980): User Datagram Protocol
- [2] IETF RFC1034 (11/1987): Domain Names – Concepts and Facilities
- [3] IETF RFC1035 (11/1987): Domain Names – Implementation and Specification
- [4] IETF RFC1123 (10/1989): Requirements for Internet Hosts – Application and Support
- [5] IETF RFC2181 (07/1997): Clarifications to the DNS Specification
- [6] IETF RFC2460 (12/1998): Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- [7] IETF RFC2461 (12/1998): Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- [8] IETF RFC2462 (12/1998): IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- [9] IETF RFC2463 (12/1998): Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification
- [10] IETF RFC2671 (08/1999): Extension Mechanisms for DNS (EDNS0)
- [11] IETF RFC2711 (10/1999): IPv6 Router Alert Option
- [12] IETF RFC2782 (02/2000): A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV)
- [13] IETF RFC3315 (07/2003): Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- [14] TTC JF-IETF-STD64(06/2005):RTP:リアルタイムアプリケーションのためのトランスポートプロトコル
- [15] IETF RFC3596 (10/2003): DNS Extensions to Support IP Version 6
- [16] IETF RFC3633 (12/2002): IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6
- [17] IETF RFC3646 (12/2003): DNS Configuration options for Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- [18] IETF RFC3810 (06/2004): Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
- [19] IETF RFC4075(05/2005) SNTP Configuration Option for DHCPv6

3 規定範囲

インタフェース規定点、端末設備と次世代ネットワーク側設備の分界点ならびに、施工・保守上の責任範囲については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 本編」を参照してください。

3.1 プロトコル一覧

本資料で規定するインタフェースプロトコルの一覧を表 3-1 に示します。プロトコル構成は OSI 参照モデルに則した階層構造となっています。

表 3-1：規定するプロトコル一覧

レイヤ		使用するプロトコル	
7	アプリケーション	RTP:	TTC JF-IETF-STD64[14]
		DHCPv6:	RFC3315[13]*,RFC3646[17]*,RFC4075[19]*
6	プレゼンテーション	DHCPv6-PD:	RFC3633[16]*, RFC1034[2]*, RFC1035[3]*,
		DNS:	RFC1123[4]*, RFC2181[5]* RFC2671[10]*,
5	セッション		RFC2782[12]*, RFC3596[15]*
4	トランスポート	UDP:	RFC768[1]
3	ネットワーク	MLDv2:	RFC2711[11],RFC3810[18]
		IPv6:	RFC2460[6]*
		NDP:	RFC2461[7]*
		ICMPv6:	RFC2463[9]*

(注) *の記載があるプロトコルについては、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 本編」に規定しているため、本資料では、詳細な記述は省略してあります。

4 インタフェース仕様

4.1 レイヤ 1~2 の仕様

レイヤ 1 ~2 のインタフェース仕様については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 本編」を参照してください。

4.2 レイヤ 3 仕様

マルチキャスト通信機能では、マルチキャスト配信を受信する端末の登録、削除手順については、RFC3810[18]に規定されている MLDv2 を用いることとします。MLDv2 の詳細については、第 5 章を参照してください。

なお、レイヤ 3 プロトコル(IPv6[6],ICMPv6[9],NDP[7])については、「次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI) 本編」についても併せて参照してください。

4.3 レイヤ 4 仕様

4.3.1 UDP プロトコル

レイヤ 4 プロトコルとして、RFC768[1]に規定されている UDP を使用します。UDP の詳細に関しては RFC768 を参照してください。

4.3.1.1 UDP ポート番号

表 3-1 に規定するレイヤ 5 以上のプロトコルのうち RTP プロトコルを使用する場合において使用可能な UDP ポート番号は 1024 ~ 65535 とします。

4.4 レイヤ 5 以上の仕様

端末機器類 ~ 次世代ネットワーク間における音声及び映像等のリアルタイムデータの通信には TTC JF-IETF-STD64[14]に規定されている RTP を用います。RTP 詳細に関しては、TTC JF-IETF-STD64 を参照してください。

なお、RTP 以外のプロトコルを用いる場合には、アプリケーションサーバ機器類等と端末機器等との間で別途規定する必要があります。

5 MLDv2 プロトコル

5.1 MLDv2 手順

マルチキャスト配信を受信する端末の登録・削除手順については、MLDv2 を用いることとします。

Multicast Listener Report メッセージを端末側から次世代ネットワークに送信する場合の ICMPv6[6]パケットのタイプ値は 143 を使用します。この値以外を設定した場合は、網

は動作を保証しません。

MLDv2 は端末と次世代ネットワークの間で動作し、次世代ネットワーク側のルータがリスナーの存在を学習するために使用されます。ここで、リスナーとは、マルチキャストデータの受信を希望する端末であり、ルータはマルチキャストデータを端末に送信する次世代ネットワーク側のルータです。RFC3810[18]では、ルータがリスナーとしても動作することを許容していますが、本仕様では、次世代ネットワーク側のルータがリスナーとして動作することはしません。

MLDv2 によるマルチキャスト視聴要求のシーケンスを図 5-1 に示します。



注：MLDv2定数については表 5 -4 参照
 (*1) URI: Unsolicited Report Interval
 (*2) RV: Robustness Variable

図 5-1：マルチキャスト視聴要求シーケンス

端末は、送信元アドレスが Unspecified Address (::)である MLD メッセージを送信してもよいが、次世代ネットワークは当該メッセージを受信した場合、廃棄します。

link-scope address (ff02::/16)のリスナーであることを通知するメッセージを受信した次世代ネットワークは、これを無視します。

MLDv2 では、受信を希望するマルチキャストアドレスについて、受信を希望するソースを指定する INCLUDE モードと、受信を拒否するソースを指定する EXCLUDE モードの 2 方式が動作可能ですが、本仕様では、INCLUDE モード動作のみを規定し、EXCLUDE モードでの次世代ネットワーク側動作は保証されません。

Multicast Listener Report メッセージ内において、Multicast Address Record に設定したマルチキャストアドレスを利用する通信に参加する場合は、その Record Type の値は 5(ALLOW_NEW_SOURCES)を使用します。

また、Multicast Listener Report に設定したマルチキャストアドレスを利用する通信から離脱する場合は、その Record Type の値は 6(BLOCK_OLD_SOURCES)を使用します。

なお、これらの値以外を Record Type に設定した場合は、1(MODE_IS_INCLUDE)を除き、動作を保証しません。図 5-2 に Multicast Address Record フォーマットを、表 5-1 にフィールド定義を示す。表 5-2 に MLDv2 の Record Type を示します。

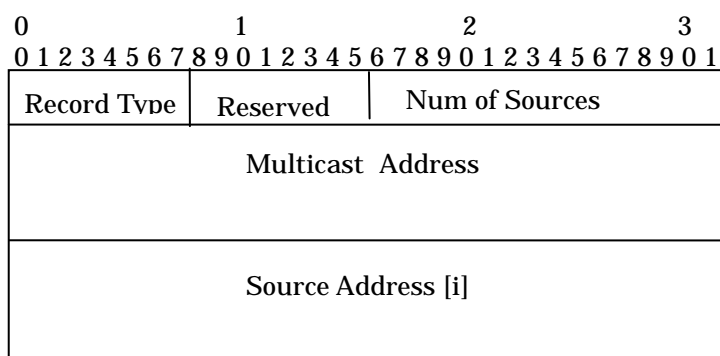


図 5-2 : Multicast Address Record フォーマット

表 5-1 : Multicast Address Record フィールド定義

No.	Field	Length	Definition
1	Record Type	8bits	表 5-2 : Record Type 一覧 参照
2	Number of Sources	16bits	1 以上かつ 32 以下
3	Multicast Address	128bits	IPv6 マルチキャストアドレス(MA)
4	Source Address [i]	128bits	IPv6 グローバルアドレス i は 1 ~ 32

表 5-2 : Record Type 一覧

種別	Record Type	略称	値	用途	備考
Current State Record	MODE_IS_INCLUDE	IS_IN	1	Query 応答として送信する。MA に対するモードが INCLUDE であることを示す。	
	MODE_IS_EXCLUDE	IS_EX	-	Query 応答として送信する。MA に対するモードが EXCLUDE であることを示す。	Note
Filter Mode Change Record	CHANGE_TO_INCLUDE_MODE	TO_IN	-	MA に対するモードが INCLUDE に変更された場合に送信する	Note
	CHANGE_TO_EXCLUDE_MODE	TO_EX	-	MA に対するモードが EXCLUDE に変更された場合に送信する	Note
Source List Change Record	ALLOW_NEW_SOURCES (ALLOW)	ALLOW	5	モード変更なしで、ソースリストのみが追加された場合に送信する。	
	BLOCK_OLD_SOURCES (BLOCK)	BLOCK	6	モード変更なしで、ソースリストのみが削除された場合に送信する。	

Note:本仕様では使用しない Record Type。本メッセージを受信した場合の次世代ネットワーク側の動作は保証されない。

5.2 メッセージ種別

MLDv2 インタフェースで使用するメッセージ種別を表 5-3 に示します。本項に示す以外の MLDv2 メッセージを受信した場合は次世代ネットワーク側の動作は保証されません。

表 5-3 : MLDv2 のメッセージ一覧

No.	Message	Type	方向	備考
1	General Query	130	ネットワーク 端末 (Note1)	再送有
2	Multicast Address and Source Specific Query			
3	Multicast Address Specific Query			
4	Version2 Multicast Listener Report(Current State report)	143	ネットワーク 端末	再送有
5	Version2 Multicast Listener Report(State Change Report)			
6	Version1 Multicast Listener Report	-	-	Note2
7	Version1 Multicast Listener Done	-	-	Note2

Note1:端末は Query メッセージを送信してはならない。
Note2:本仕様では使用しない。本メッセージを受信した場合の次世代ネットワーク側動作は保証されません。

General Query (GQ)は、リスナーの視聴を確認するために、次世代ネットワークより端末へ周期的に送信されます。

Multicast Address and Source Specific Query (MASSQ)は、リスナーからの視聴停止要求受信時に、視聴停止要求端末以外の端末の視聴状態を確認するために、次世代ネットワークにより送信されます。ただし、RFC3810[18]に規定するファーストリーブモードで動作する場合は使用しません。

Multicast Address Specific Query (MASQ)は、受信した視聴停止要求がマルチキャストアドレスのみを指定した場合に、本メッセージを送信します。ただし、端末は、マルチキャストアドレスのみを指定した視聴停止要求を送信しないため、本メッセージは基本的に送信されません。端末は、本メッセージを使用しない場合、廃棄してもかまいません。また、ファーストリーブモードで動作する場合は使用しません。

5.3 MLDv2 定数

MLDv2 定数一覧を表 5-4 に示します。

表 5-4 : MLDv2 定数

No.	パラメータ	略称	定義	端末 設定値
1	Robustness Variable	RV	パケット損失を想定したメッセージ送信回数	2
2	Multicast Address Listening Interval	MALI	次世代ネットワーク側ルータにてリスナーが存在しなくなったことを判断する時間	
3	Query Response Interval	QRI	General Query に対する応答時間の最大値	Note1
4	Query Interval	QI	General Query の送信周期	
5	Unsolicited Report Interval	URI	State Change Report の送信周期	1 秒
6	Last Listener Query Interval	LLQI	Multicast Address Specific Query 及び Multicast Address and Source Specific Query に対する応答時間の最大値	Note2 Note3
7	Last Listener Query Count	LLQC	Multicast Address Specific Query 及び Multicast Address and Source Specific Query の送信回数	Note3
8	Last Listener Query Timer	LLQT	次世代ネットワーク側ルータがリスナーが存在しなくなったことを確認する時間	Note3
Note1 : 次世代ネットワーク側ルータにて 10000(10 秒)を端末に指示。 Note2 : 次世代ネットワーク側ルータにて 1000(1 秒)を端末に指示。 Note3 : ファーストリーブの場合は使用しない。				

5.4 同時受信可能数

網側の設定条件により、同時受信可能なマルチキャストストリーム数を制限します。

フィールドトライアル版 次世代ネットワークインタフェース資料

次世代 IP ユーザ・網インタフェース (UNI)

別表 3 PPPoE 接続機能 (ISP 接続機能)

第 1.0 版

2006 年 7 月 21 日

目次

1	PPPoE 接続機能の概要	3
1.1	機能の概要	3
1.2	提供機能.....	3
2	参照勧告類	4
3	規定範囲.....	5
3.1	ユーザ・網インタフェースプロトコル.....	5
4	インタフェース仕様.....	5
4.1	レイヤ 1 仕様	5
4.2	レイヤ 2 仕様	6
4.3	レイヤ 3 仕様.....	6
4.3.1	IPv4 アドレス	6
5	PPPoE/PPP プロトコル	6
5.1	PPP	6
5.1.1	LCP	7
5.1.2	PAP	7
5.1.3	CHAP	8
5.1.4	IPCP.....	8
5.2	PPPoE	8
5.2.1	ディスカバリーステージ.....	9
5.2.1.1	PPPoE セッションの開始から確立までの動作	9
5.2.1.2	PPPoE セッションの解放を通知する動作.....	10
5.2.1.3	PADI パケット	10
5.2.1.4	PADO パケット	11
5.2.1.5	PADR パケット	11
5.2.1.6	PADS パケット.....	12
5.2.1.7	PADT パケット.....	13
5.2.2	PPP セッションステージ.....	13
5.3	自動再接続間隔.....	14
5.4	PPPoE セッション数	14
5.5	通信シーケンス.....	15
5.5.1	接続シーケンス	15
5.5.2	切断シーケンス	16

5.5.3	認証失敗シーケンス.....	17
5.5.4	強制切断シーケンス.....	18

1 PPPoE 接続機能の概要

1.1 機能の概要

本機能は次世代ネットワークを利用する端末機器等(UNI)とISP事業者等(NNI)の接続制御機能を提供します。次世代ネットワークにおけるPPPoE接続機能を図1-1に示します。

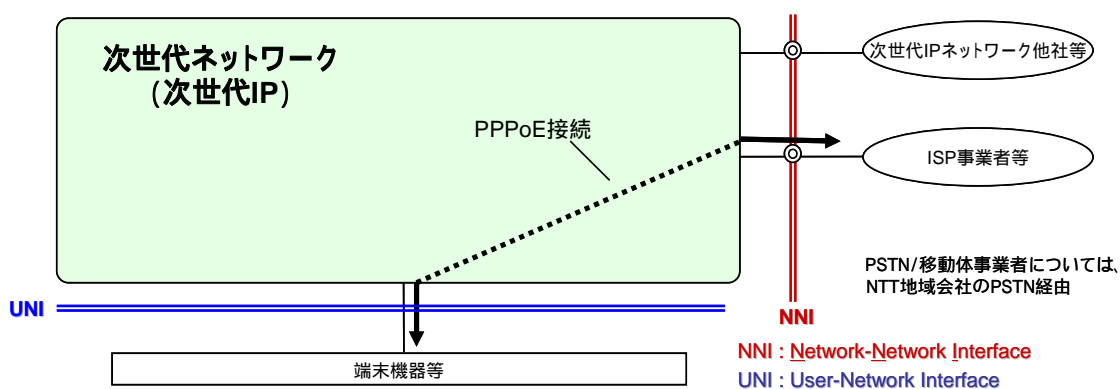


図 1-1 : PPPoE 接続機能の形態

1.2 提供機能

PPPoE 接続機能において提供する転送品質クラスは、以下の通りです。

- (1) 転送品質クラス ベストエフォートクラス

提供機能および品質クラスに関する詳細は、「次世代IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。

2 参照勧告類

本資料で参照する勧告類を下記に示します。

- [1] IETF RFC791 (09/1980):Internet Protocol(IPv4)
- [2] IETF RFC792 (09/1981):Internet Control Message Protocol(ICMPv4)
- [3] IETF RFC1332 (05/1992): The PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP)
- [4] IETF RFC1334 (10/1992): PPP Authentication Protocols (PAP)
- [5] IETF RFC1661 (07/1994): The Point-to-Point Protocol (PPP)
- [6] IETF RFC1700(10/1994): Assigned Numbers
- [7] IETF RFC1877 (12/1995): PPP Internet Protocol Control Protocol Extensions for Name Server Addresses (IPCP)
- [8] IETF RFC1994 (08/1996): PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)
- [9] IETF RFC2516 (02/1999): A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)
- [10] IEEE Std 802.3-2005 (12/2005): Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications - Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters for subscriber access networks

3 規定範囲

インタフェース規定点、端末設備と次世代ネットワーク側設備の分界点ならびに、施工・保守上の責任範囲については、「次世代IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。

3.1 ユーザ・網インタフェースプロトコル

PPPoE 接続機能におけるユーザ・網インタフェースプロトコルの一覧を表 3-1 に示します。プロトコル構成は、OSI 参照モデルに則した階層構造となっています。

表 3-1：インタフェースのプロトコル一覧

レイヤ		使用するプロトコル
7	アプリケーション	/
6	プレゼンテーション	
5	セッション	
4	トランスポート	
3	ネットワーク	IPv4: RFC791 [1] ICMPv4: RFC792 [2]
2	データリンク	IPCP: RFC1332[3], RFC1877 [7] PAP: RFC1334 [4] CHAP: RFC1994 [8] PPP: RFC1661 [5] PPPoE: RFC2516 [9] MAC: IEEE 802.3 [10]

4 インタフェース仕様

4.1 レイヤ1仕様

レイヤ1仕様については、「次世代IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。

4.2 レイヤ2仕様

レイヤ2では、IEEE.802.3[10]で規定されているMAC、及びPPP[5]、PAP[4]、CHAP[8]の一部、IPCP[3][7]、PPPoE[9]を使用します。MACの詳細については、「次世代IP ユーザ・網インタフェース(UNI) 本編」を参照してください。また、PPP、PAP、CHAP、IPCP、PPPoEの詳細については、「第5章 PPPoE/PPPをプロトコル」を参照してください。

4.3 レイヤ3仕様

レイヤ3プロトコルとしてRFC791[1]に規定されているIPv4を使用します。また、IPのサブセットとして、RFC792[2]に規定されているICMPv4の一部についてもサポートします。IPv4の詳細については、RFC791を、ICMPv4の詳細については、RFC792を参照してください。

4.3.1 IPv4アドレス

PPPoE接続機能においては、RFC1700[6]に規定されているクラスD(224.0.0.0/4)、クラスE(240.0.0.0/4)のIPv4アドレスはサポートしません。また、端末機器のIPv4アドレスとして利用可能なIPv4アドレスは、網に接続する際に網または、接続先から割り当てられたIPv4アドレスの範囲のみです。その他のIPv4アドレスを利用した場合の動作は保証されません。

5 PPPoE/PPPプロトコル

5.1 PPP

PPP(Point-to-Point Protocol)[5]は、非同期(調歩同期:未提供)、同期型(ビット同期)両方の全二重回線上において、LCP(Link Control Protocol)によるデータリンク回線の確立・設定・試験・解放、NCP(Network Control Protocol)によるネットワークレイヤのプロトコルの確立・設定を、RFC1661[5]の規定に従って行います。

PPPパケットのプロトコルフィールドに格納される値は表5-1の通りです。

表 5-1：プロトコル識別子

値	プロトコル	用途
0xc021	Link Control Protocol (LCP)	LCP
0xc023	Password Authentication Protocol (PAP)	認証
0xc223	Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)	
0x8021	Internet Protocol Control Protocol (IPCP)	NCP
0x0021	Internet Protocol (IP)	ネットワークレイヤプロトコル

5.1.1 LCP

LCP 通信設定オプション (LCP Configuration Option) のタイプ値を表 5-2 に示す。表 5-2 で示すタイプ値以外のオプションについては動作を保証しません。次世代ネットワークはMRUオプション(Maximum-Receive-Unit Option)の値を1454オクテットでネゴシエーション要求します。次世代ネットワークが要求するMRU値より、小さな値で端末機器がネゴシエーション要求した場合、接続や正常な通信ができない場合があります。また、次世代ネットワークから要求するMRU値を越えたパケットを次世代ネットワークが受信した場合には、次世代ネットワーク内での分割転送が発生します。MRUの詳細についてはRFC1661[5]を参照してください。

表 5-2：LCP 通信設定オプションのタイプ値

タイプ値	オプション	設定条件
1	Maximum-Receive-Unit	使用
2	Asynchronous-Control-Character-Map	使用不可
3	Authentication-protocol	使用
4	Quality-Protocol	使用不可
5	Magic-Number	使用
7	Protocol-Field-Compression	使用不可
8	Address-and-Control-Field-Compression	使用不可
9	FCS-Alternative	使用不可

5.1.2 PAP

PAP[4]パケットのPeer-ID-Lengthフィールドに入る最大値は0x3fであり、この最大値を超えた値を設定した場合、動作は保証しません。

5.1.3 CHAP

CHAP Response[8]パケットの Name フィールド長の最大長は 63 オクテットである。Name フィールド長がこの最大長を超えた場合については動作を保証しません。

5.1.4 IPCP

IPCP[7]通信設定オプション(IPCP Configuration Option)のタイプ値を表 5-3 に示す。表 5-3 で示すタイプ値以外のオプションについては動作を保証しません。

表 5-3 : IPCP 通信設定オプションのタイプ値

タイプ値	オプション	設定条件
1	IP-Addresses	使用不可
2	IP-Compression-Protocol	使用不可
3	IP-Address	使用
129	Primary-DNS-Server-Address	使用可
130	Primary-NBNS-Server-Address	使用不可
131	Secondary-DNS-Server-Address	使用可
132	Secondary-NBNS-Server-Address	使用不可

5.2 PPPoE

PPPoEは、RFC2516[9]に規定の仕様に従って、Ethernet上でPPPを利用するためのPPPパケットのフレーム化と、Ethernet上の端末と次世代ネットワークとの間のPPPセッションの確立・設定・解放を行います。

PPPoEによりPPPセッションを確立・設定・解放するためのプロセスとして、ディスカバリステージ (Discovery stage) とPPPセッションステージ (PPP Session Stage) の2つのステージがあります。

PPPoEで利用するEthernetフレームおよびEthernetペイロードフィールドのフォーマットについてはRFC2516の規定に従います。パケット種別を示すコード値を設定するコードフィールド設定値について表 5-4に示します。

表 5-4 : コードフィールドに設定する値

パケット種別	コード値
PPPoE Active Discovery Initiation (PADI)	0x09
PPPoE Active Discovery Offer (PADO)	0x07
PPPoE Active Discovery Request (PADR)	0x19
PPPoE Active Discovery Session-confirmation (PADS)	0x65
PPPoE Active Discovery Terminate (PADT)	0xa7
PPP セッションステージ	0x00

5.2.1 ディスカバリーステージ

PPPセッションを確立する相手のMACアドレスを特定し、PPPoEセッションIDの設定を行い、PPPoEセッションの確立を行うステージです。

ディスカバリステージには、PPPoEセッションの開始から確立までの動作と、解放を通知する動作が含まれます。

5.2.1.1 PPPoE セッションの開始から確立までの動作

PPPoEセッションの開始から確立までの手順を図 5-4に示します。

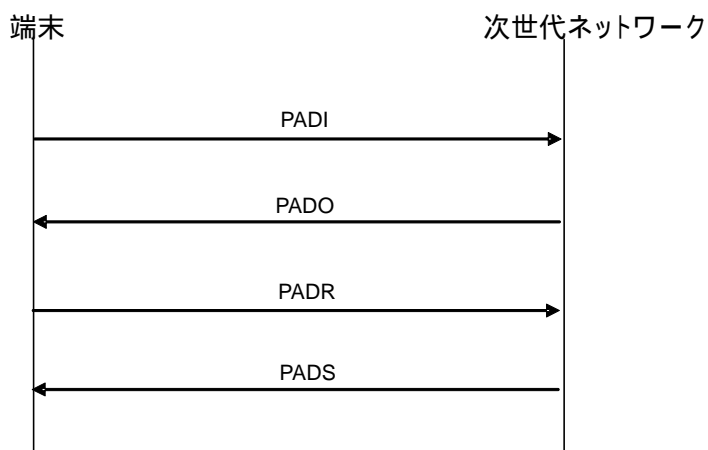


図 5-4 : PPPoE セッション確立手順

本手順により、PPPoEセッションの開始から確立までの動作の各段階が完了すると、PPPoEセッションが確立され、端末と次世代ネットワークは固有のPPPoEセッションIDと相互のMACアドレスを認識します。PPPoEセッションの確立後、PPPセッションステージ

へ進みます。

5.2.1.2 PPPoE セッションの解放を通知する動作

PPPoEセッションの解放を通知する動作では、端末または次世代ネットワークから PPPoEセッションが解放されたことを通知するためにPADTパケットを送信します。

なお、ディスカバリステージにおいてPPPoEペイロードは、0個あるいは複数個のタグを含みます。

5.2.1.3 PADI パケット

端末は要求するサービス名を含むPADIパケットを送信し、次世代ネットワークにPPPoEセッションの開始を通知します。要求するサービス名を指定しない場合は、どのサービスでも受け入れられることを示します。あて先アドレスフィールドにブロードキャストアドレス0xffffffff、コードフィールドに0x09、セッションIDフィールドに0x0000を設定します。端末が要求しているサービス名を示すService-Nameタグを含むことが必須です。Service-Nameタグのタグ値の長さフィールドに0x00を設定します。また、中間エージェントがRelay-Session-IDタグを追加することを考慮して、PADIパケットのサイズはPPPoEヘッダを含めて1484オクテットを超えることは許容できません。表 5-5にPADIパケットのタグ設定値を示します。

表 5-5 : PADI パケットのタグ設定

タグタイプ	タイプ値	タグ値の長さ	タグ値	設定条件
End-Of-List	0x0000	-	-	未使用
Service-Name	0x0101	0	-	使用
AC-Name	0x0102	-	-	未使用
Host-Uniq	0x0103	可変長	-	使用可
AC-Cookie	0x0104	-	-	未使用
Vendor-Specific	0x0105	-	-	未使用
Relay-Session-Id	0x0110	-	-	未使用
Service-Name-Error	0x0201	-	-	未使用
AC-System-Error	0x0202	-	-	未使用
Generic-Error	0x0203	-	-	未使用

5.2.1.4 PADO パケット

PADIパケットを受信した次世代ネットワークは、送信元の端末にPADOパケットを送信し、次世代ネットワークがサポートするサービス名、網側装置(AC: Access Concentrator)名を通知します。コードフィールドには0x07、セッションIDフィールドには0x0000を設定します。ACの名前を示すAC-NameタグとPADIパケットと同一のService-Nameタグを含み、次世代ネットワークが他のサービス名もサポートする場合はそのService-Nameタグを含みます。表 5-6にPADOパケットのタグ設定値を示します。

表 5-6 : PADO パケットのタグ設定

タグタイプ	タイプ値	タグ値の長さ	タグ値	設定条件
End-Of-List	0x0000	-	-	未使用
Service-Name	0x0101	0	PADI 送信値	使用
AC-Name	0x0102	可変長	-	使用
Host-Uniq	0x0103	可変長	PADI 送信値	使用可
AC-Cookie	0x0104	可変長	-	使用可
Vendor-Specific	0x0105	-	-	未使用
Relay-Session-Id	0x0110	-	-	未使用
Service-Name-Error	0x0201	-	-	未使用
AC-System-Error	0x0202	-	-	未使用
Generic-Error	0x0203	可変長	-	使用可

5.2.1.5 PADR パケット

端末は受信したPADOパケットに含まれるAC名やサービス名をPADRパケットに設定し次世代ネットワークに送信します。コードフィールドには0x19、セッションIDフィールドには0x0000を設定します。端末が要求するサービス名を示すService-Nameタグを含むことが必須です。また、PADOパケットでAC-Cookieタグを受信した場合は、AC-Cookieタグを含むことが必須です。表 5-7にPADRパケットのタグ設定値を示します。

表 5-7 : PADR パケットのタグ設定

タグタイプ	タイプ値	タグ値の長さ	タグ値	設定条件
End-Of-List	0x0000	-	-	未使用
Service-Name	0x0101	0	PADO 受信値	使用
AC-Name	0x0102	可変長	PADO 受信値	使用可
Host-Uniq	0x0103	可変長	PADO 受信値	使用可
AC-Cookie	0x0104	可変長	PADO 受信値	使用可*1
Vendor-Specific	0x0105	-	-	未使用
Relay-Session-Id	0x0110	-	-	未使用
Service-Name-Error	0x0201	-	-	未使用
AC-System-Error	0x0202	-	-	未使用
Generic-Error	0x0203	可変長	-	使用可

*1 : PADOにAC-Cookieタグが含まれている場合は使用する。

5.2.1.6 PADS パケット

PADRパケットを受信した次世代ネットワークは、要求されたサービス名を受け入れる場合、PPPoEセッションの識別のために固有のセッションIDを生成し、セッションIDを含むPADSパケットを端末へ送信します。端末がPADSパケットを受信すると、端末と次世代ネットワークは固有のPPPoEセッションIDと相互のMACアドレスを認識し、PPPoEセッションの確立が完了します。

次世代ネットワークは、要求されたサービスを拒否する場合、エラー内容を含むPADSパケットを送信しPPPoEセッションの確立を拒否します。コードフィールドには0x65、セッションIDフィールドにはこのとき生成した固有の値を設定します。要求を受け入れる場合、サービス名を示すService-Nameタグを含みます。

要求を拒否する場合、エラー内容を設定したService-Name-Errorタグを含めて、セッションIDには0x0000を設定する。表 5-8にPADSパケットのタグ設定値を示します。

表 5-8 : PADS パケットのタグ設定

タグタイプ	タイプ値	タグ値の長さ	タグ値	設定条件
End-Of-List	0x0000	-	-	未使用
Service-Name	0x0101	0	PADR 送信値	使用*1
AC-Name	0x0102	可変長	PADR 送信値	使用可
Host-Uniq	0x0103	可変長	PADR 送信値	使用可
AC-Cookie	0x0104	可変長	PADR 送信値	使用可
Vendor-Specific	0x0105	-	-	未使用
Relay-Session-Id	0x0110	-	-	未使用
Service-Name-Error	0x0201	可変長	-	使用*2
AC-System-Error	0x0202	-	-	使用可
Generic-Error	0x0203	可変長	-	使用可

*1：要求されたサービス名を受け入れる場合に使用

*2：要求されたサービス名を拒否する場合に使用

5.2.1.7 PADT パケット

PPPoEセッション確立後、端末または次世代ネットワークはPPPoEセッションが解放されたことを通知するためPADTパケットを送信します。PADTパケットを受信すると、その後いかなるPPPトラフィックもこのPPPoEセッションを使用することは許可されません。コードフィールドには0xa7、セッションIDフィールドには解放されたPPPoEセッションのセッションIDを設定する。タグは不要とします。

5.2.2 PPP セッションステージ

PPPセッションステージとは、PPPセッションを確立し、IP通信を行なうステージです。PPPセッションの解放によってPPPセッションステージは終了となります。

あと先アドレスフィールドおよび送信元アドレスフィールドには端末またはACのMACアドレス、コードフィールドには0x00、セッションIDフィールドにはディスカバリステージで割り当てられた固有の値を設定します。

PPPoEペイロードフィールドにはPPPフレームが格納され、そのフレームはPPPプロトコル識別子から設定します。

5.3 自動再接続間隔

自動再接続 (網より端末機器へPADTが送出された後に、その端末機器が自動的に網へPADIを送出すること) の間隔は5秒以上でなければなりません。

5.4 PPPoE セッション数

PPPoE 接続機能においては、同時に複数 (最大2) の PPPoE セッションが利用可能です。
(注) セッション数の最大数は、今後変更される場合があります。

5.5 通信シーケンス

端末機器と次世代ネットワークの間の通信シーケンスを図4-5～図4-8に示します。

5.5.1 接続シーケンス

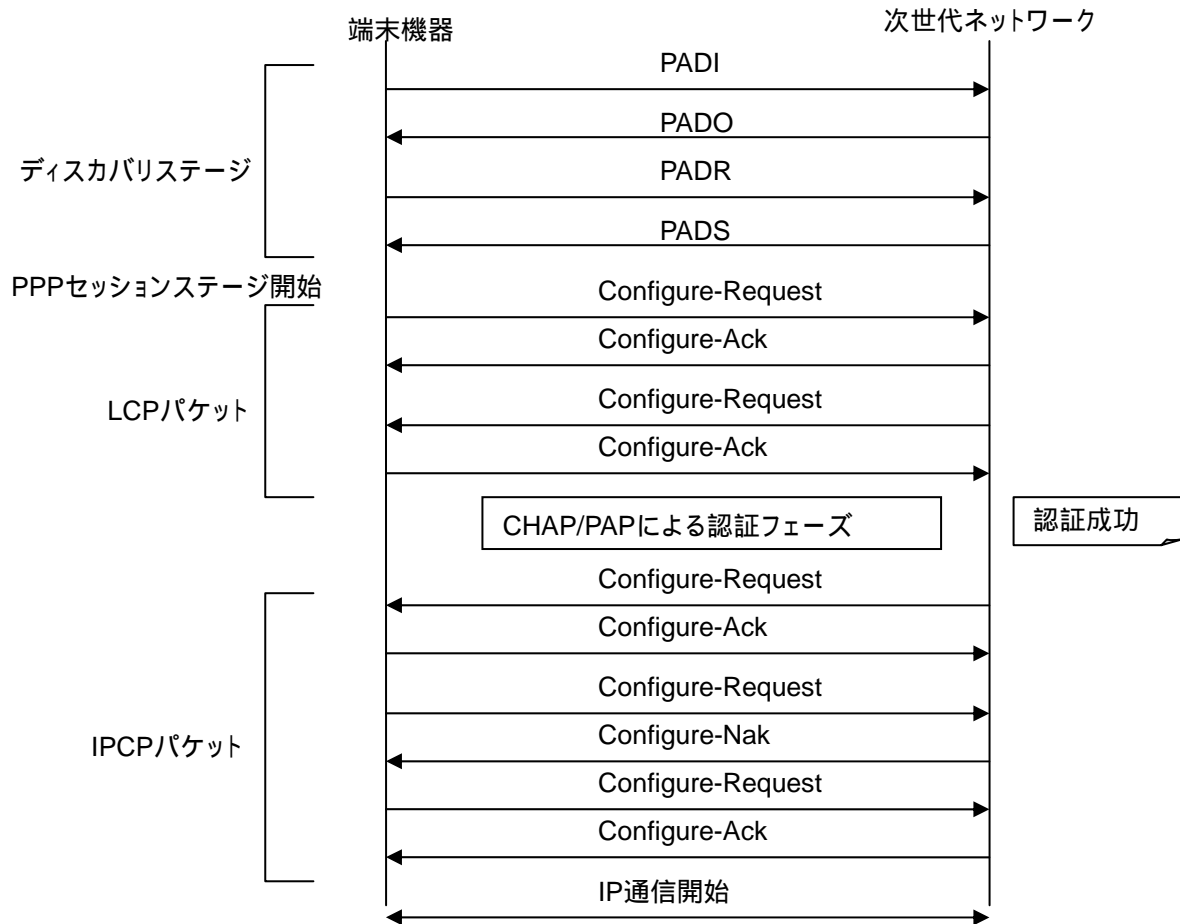


図4-5：接続シーケンス（例）

- PPPoE セッションの確立を開始
- PPPoE セッションが確立
- PPP セッションの確立を開始
- 認証プロトコルを要求
- 網側の IP アドレスを通知
- 端末機器が使用する IP アドレスを要求
- 端末機器に割り当てる IP アドレス情報を返送
- 端末機器が受信した IP アドレスを通知
- PPP セッションが確立

5.5.2 切断シーケンス

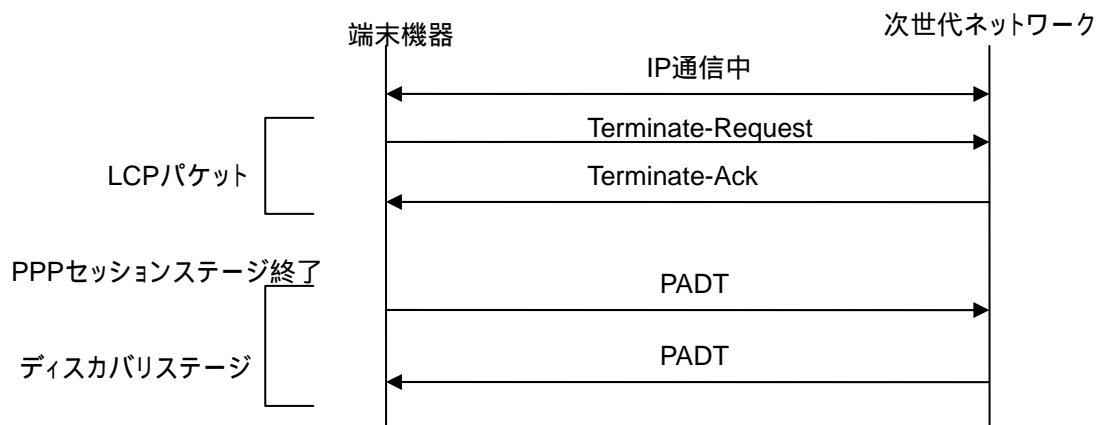


図4-6：切断シーケンス（例）

- PPP セッションの解放を開始
- PPP セッションを解放
- PPPoE セッションの解放を通知

5.5.3 認証失敗シーケンス

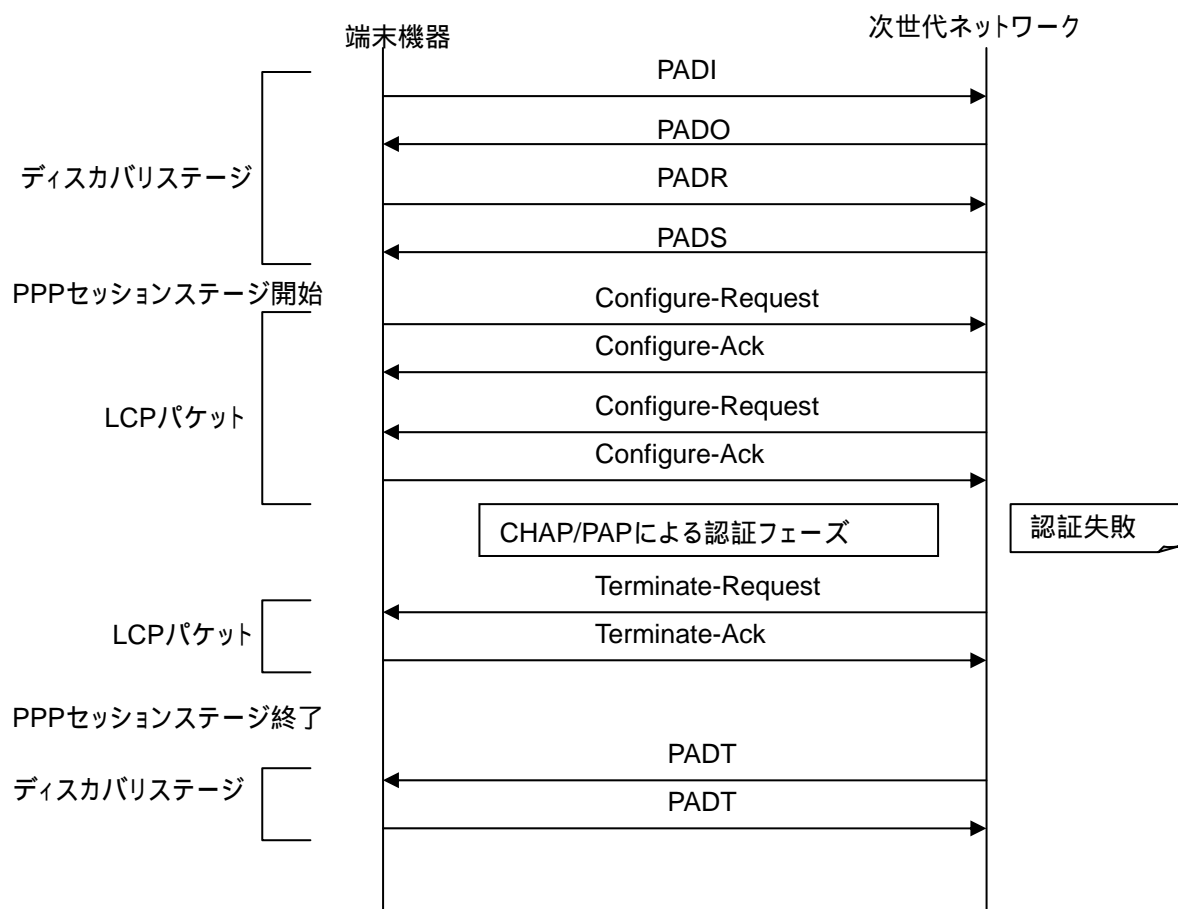


図4-7：認証失敗シーケンス（例）

- PPPoE セッションの確立を開始
- PPPoE セッションが確立
- PPP セッションの確立を開始
- 認証プロトコルを要求
- PPP セッションの解放を開始
- PPP セッションの解放
- PPPoE セッションの解放を通知

5.5.4 強制切断シーケンス

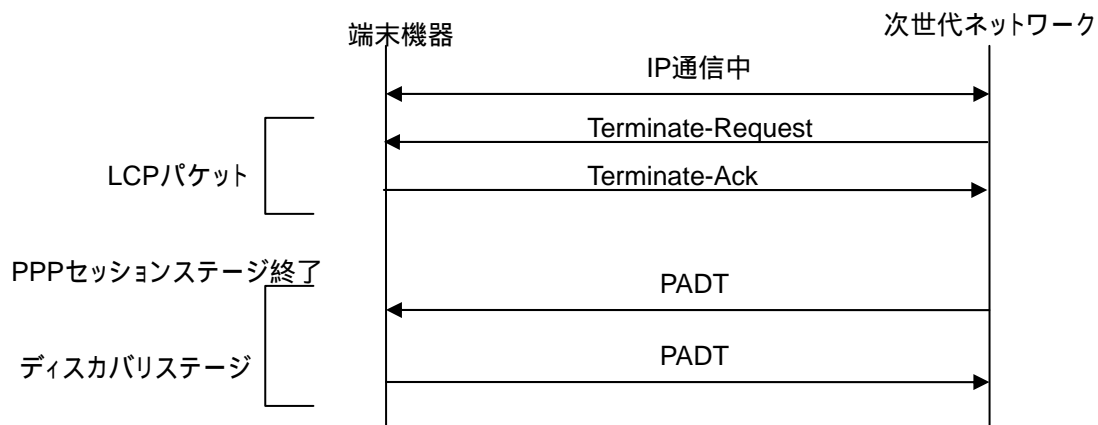


図4-8：強制切断シーケンス（例）

- PPP セッションの解放を開始
- PPP セッションを解放
- PPPoE セッションの解放を通知