

次世代 I P インフラ研究会
第三次報告書（案）

電話網から I P 網への円滑な移行を目指して

2005年6月30日

I P ネットワークWG

目 次

序 章 はじめに	・ ・ ・	1
第 1 章 ネットワークの I P 化を巡る内外の動向	・ ・ ・	3
1. 1 I P 系サービス・ネットワークの普及状況	・ ・ ・	5
1. 2 ブロードバンドネットワーク推進のための我が国の政策的対応	・ ・ ・	16
1. 3 内外のインフラ系電気通信事業者のオール I P 化に向けた取組み	・ ・ ・	20
1. 4 次世代ネットワークの国際標準化	・ ・ ・	25
第 2 章 オール I P 化の意義とその実現に当たっての課題	・ ・ ・	29
2. 1 ネットワークの早期 I P 化の意義	・ ・ ・	31
2. 2 次世代（オール） I P ネットワークの基本的な要求条件	・ ・ ・	33
2. 3 オール I P 化の実現に向けた課題（総論）	・ ・ ・	34
第 3 章 オール I P 化の実現に向けた個別課題①（品質・機能の確保）	・ ・ ・	37
3. 1 音声通信の品質の在り方	・ ・ ・	39
3. 2 付加機能・サービスの考え方	・ ・ ・	46
3. 3 音声通信以外の品質・機能に関する検討	・ ・ ・	48
第 4 章 オール I P 化の実現に向けた個別課題②（安全性・信頼性の確保）	・ ・ ・	49
4. 1 サイバー攻撃等に係る安全性・信頼性の確保	・ ・ ・	51
4. 2 設備障害等に係る安全性・信頼性の確保	・ ・ ・	54
第 5 章 オール I P 化の実現に向けた個別課題③（相互接続性・運用性の確保）	・ ・ ・	57
5. 1 相互接続における条件・機能	・ ・ ・	59
5. 2 標準化・相互接続を実現する上での課題と必要な体制整備等	・ ・ ・	65
第 6 章 オール I P 化の実現に向けた個別課題④（その他の主要課題）	・ ・ ・	69
第 7 章 オール I P 化に向けた実現方策	・ ・ ・	75
7. 1 実現に向けた基本的な考え方	・ ・ ・	77
7. 2 実現のための具体的方策	・ ・ ・	78
用 語 集	・ ・ ・	83
参考資料	・ ・ ・	89
1. 次世代 I P インフラ研究会 構成員	・ ・ ・	91
2. I P ネットワークWG 構成員	・ ・ ・	92

序章 はじめに

次世代のIPインフラはどう在るべきか？

日本のみならず世界の情報通信政策にとって決定的に重要なこのテーマに関し、当研究会では、まず、世界最安・最速のブロードバンド環境を実現している我が国において、急増するトラフィックに備え、インターネットの基幹通信網（バックボーン）をどのように強化すべきかについて検討を行い、2004年6月に「第一次報告書」を取りまとめた。

この結果、総務省・大手ISP・学界の協力の下、我が国インターネットにおけるトラフィックを集計・試算する取組みが2004年秋に行われたほか、「次世代バックボーンに関する研究開発」プロジェクトが2005年度から5ヶ年計画で開始されることとなった。

その後も、これまでの電話のネットワークからIPネットワークへ移行する方針を示す通信事業者が内外に出てきており、情報通信インフラは大きな転換点を迎えている状況にある。

IPネットワークへの移行を展望するとき、不正アクセス、ウイルス、ワーム等、これまでの電話のネットワークでは大きな社会問題とならなかった情報セキュリティに係る課題を克服することが肝要であり、2005年7月の「第二次報告書」では、今後集中的に取り組むべき施策をパッケージ化し、「情報セキュリティ政策2005」として取りまとめている。

そして、この「第三次報告書」では、IPネットワークへの円滑な移行を確保しようとするに当たって、これまでの電話サービスが100年以上の歴史を有し、国民生活における最も基本的なコミュニケーション手段として依然として大きな役割を果たしていること、更にはその技術的特性から他のサービスとは異なる取扱いが要求される場合が多いこと等から、IPネットワークに移行した後の電話サービスの在り方に焦点を当てて検討を行っている。

まず、第1章においては、IP化を巡る内外の動向として、IP化・ブロードバンド化の進捗状況や我が国における政策的対応、更には内外の電気通信事業者のIP化に向けた対応等について現状の整理を行った。

次に、第2章においては、ネットワークの早期IP化の意義及びその基本的な要求条件について一定の整理を行った上で、現在、オールIP化を進める上

でどのような点が課題となるのかについて、全体的な検討を行っている。

続いて、第3章～第6章においては、各個別課題について詳細な検討を加えている。具体的には、第3章においては品質・機能の確保について、第4章においては安全性・信頼性の確保について、第5章においては相互接続性・運用性の確保について、第6章においてはその他の主要課題についての検討を行っている。

最後に、第7章においては、全体的な総括として、オールIP化の実現に向けた基本的な考え方を整理するとともに、その具体的な方策をアクションプランとして取りまとめている。

社会インフラとして情報通信ネットワークが益々重要なものとなっていく中で、ネットワークのオールIP化への移行という大きな変革の波にいかに適切かつ戦略的に対応していくかが、ICT産業の今後、ひいては我が国の社会経済生活全般に大きな影響を及ぼすと言っても過言ではない。

本報告書の取りまとめが1つの契機となって、我が国のネットワークの一層の進化が図られ、他国に先駆けて「ユビキタスネットワーク社会」が実現することを切に希望し、序章の言葉に代えることとしたい。

第 1 章

ネットワークの I P 化を巡る内外の動向

第1章 ネットワークのIP化を巡る内外の動向

1. 1 IP系サービス・ネットワークの普及状況

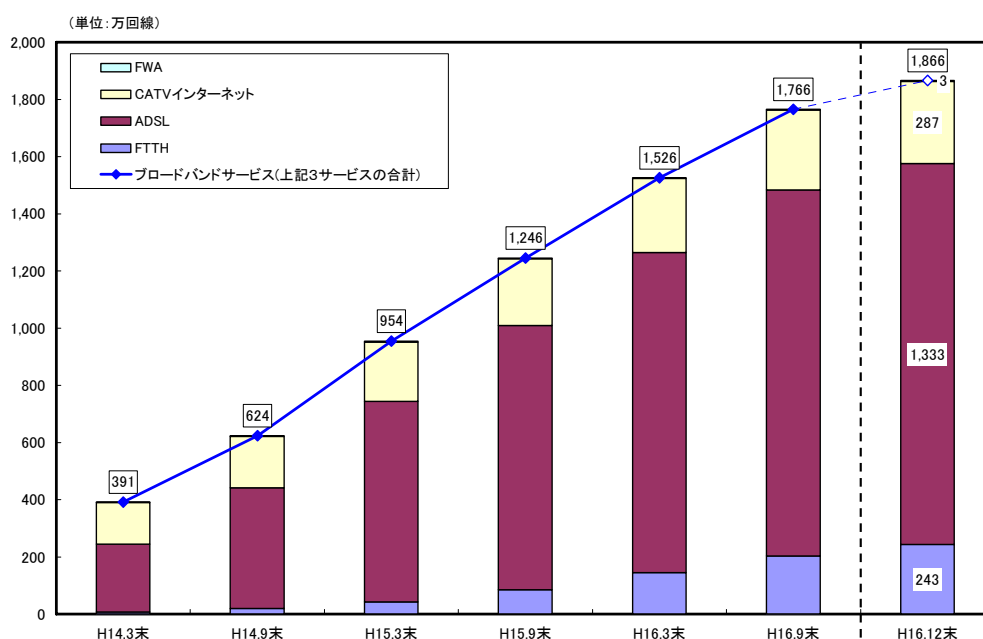
我が国では、DSL、FTTH、CATVインターネット等のブロードバンドアクセス網の普及・進展や料金の低廉化等により、近年、IPネットワークへの常時接続環境の整備が急速に進んでいる。

また、IPネットワーク関連機器の高機能化や低廉化等に伴い、IPネットワークの一層のブロードバンド化・低料金化が進み、IP電話を初めとしたIPネットワーク上で展開される様々なアプリケーションを多くの人々が利用できる環境も整備されつつあることもあり、総体として、従来の電話網（PSTN：Public Switched Telephone Network）を中心とするネットワークからIPを基盤とするネットワークへと向かう変化が加速してきている状況にある。

(1) ブロードバンドサービス（DSLアクセスサービス、FTTHアクセスサービス、CATVアクセスサービス、FWAアクセスサービス）

○ 我が国のブロードバンドサービスの契約数の推移は図1-1のとおりであり、2004年12月末現在での総契約数は1866万に達している（DSLアクセスサービス：1333万、FTTHアクセスサービス：243万、CATVアクセスサービス：287万、FWAアクセスサービス：3万）。

図1-1 我が国のブロードバンドサービスの契約数の推移



(2) IP電話サービス

○ ブロードバンドサービスの伸長と相まって、我が国においては他国と比較してもIP電話サービスのユーザが順調に増加している状況にあり、図1-2のとおり、2005年3月末現在のIP電話に用いられている電気通信番号数は既に約830万番号に達している（図1-2）。

○ なお、IP電話に用いられる電話番号については、

①050-CDEF-GHJK

電話として利用できる最低限の品質を有し、ロケーションフリーで利用可能（地理的識別性を有しない）であるIP電話に指定するもの

②0AB~J

現行の固定電話と同等の品質、地理的識別性を有するとともに、緊急通報（110番等）が可能であるIP電話に指定するもの

の2種類が存在するが、このうち050番号については、2002年11月25日の指定開始以降、2005年3月末時点で28社に対して1806万番号を既に指定済み（図1-3）であり、利用番号数も2004年9月末現在で694万に達している。

一方で、0AB~J番号については、2005年4月1日時点で14社がサービス提供し、利用番号数は2004年9月末現在で8.1万に留まっているものの、今後、FTTHの普及等に伴って0AB~J番号を利用したIP電話も急速に進展していくものと予想される。

図1-2 我が国のIP電話に用いられる電気通信番号数

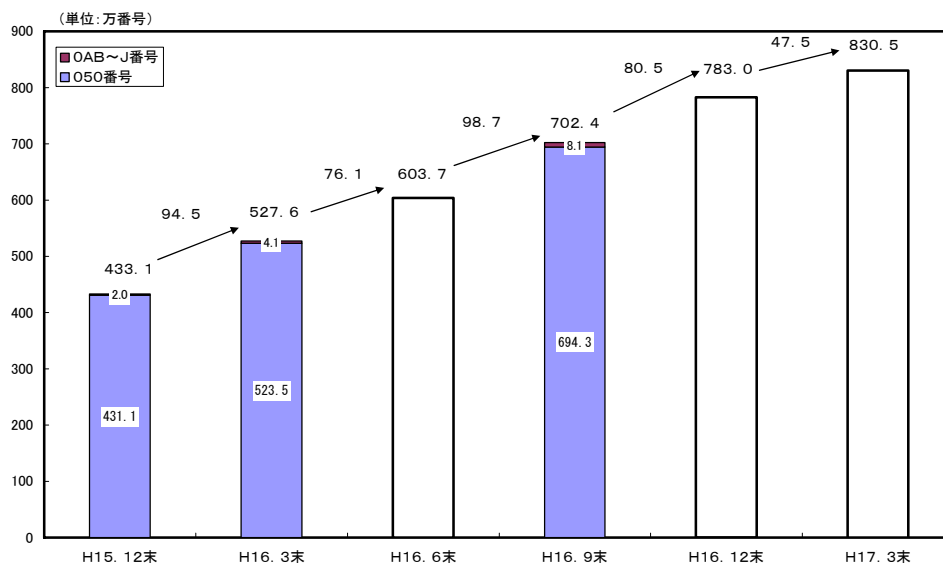
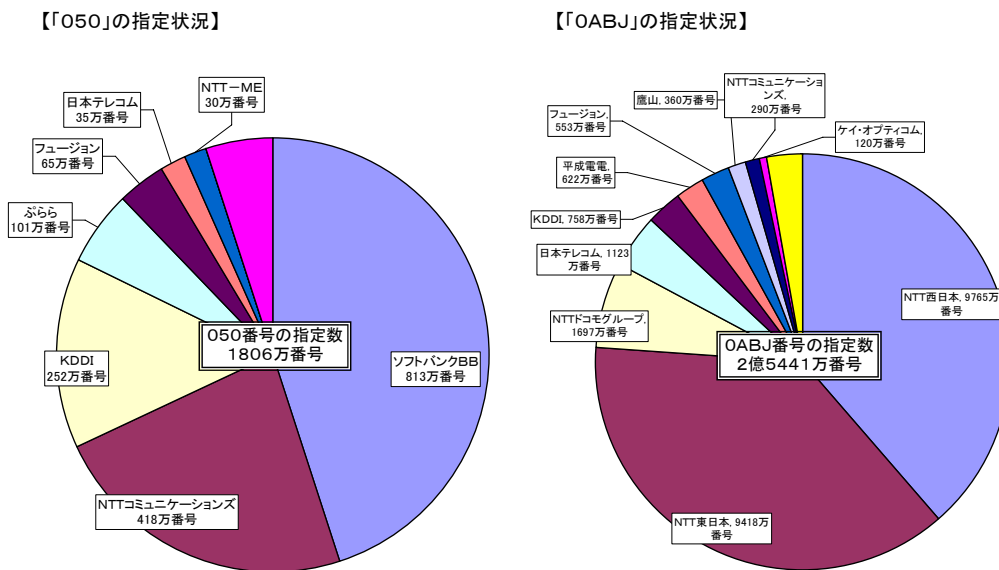


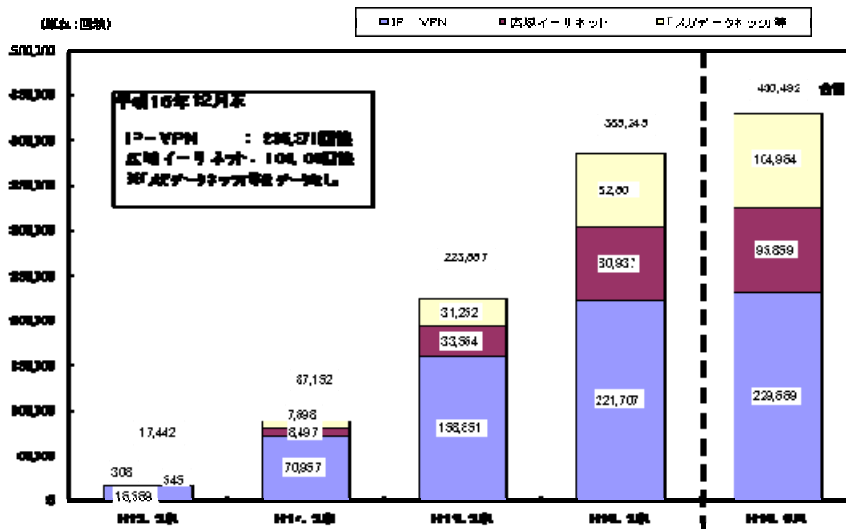
図 1-3 電気通信事業者に指定した電気通信番号数（2005.3 末）



(3) 企業向けネットワークサービス

- 電気通信事業者が提供する企業向けネットワークサービスについても、従来の専用線等のレガシーサービスから、IP系のサービスを主力のメニューとする動きが加速しつつある。
- 企業向けネットワークサービスの端末回線数は増加傾向にあり、2004年12月末でIP-VPNサービスの端末回線数は、23.5万、広域イーサネットの端末回線数は、10.6万に達している。
また、2005年3月末のNTT東西の提供する「メガデータネット」、「フレッツ・オフィス」、「フレッツ・グループ（アクセス）」の端末回線数は、合計で13.2万回線に達している（図1-4）。

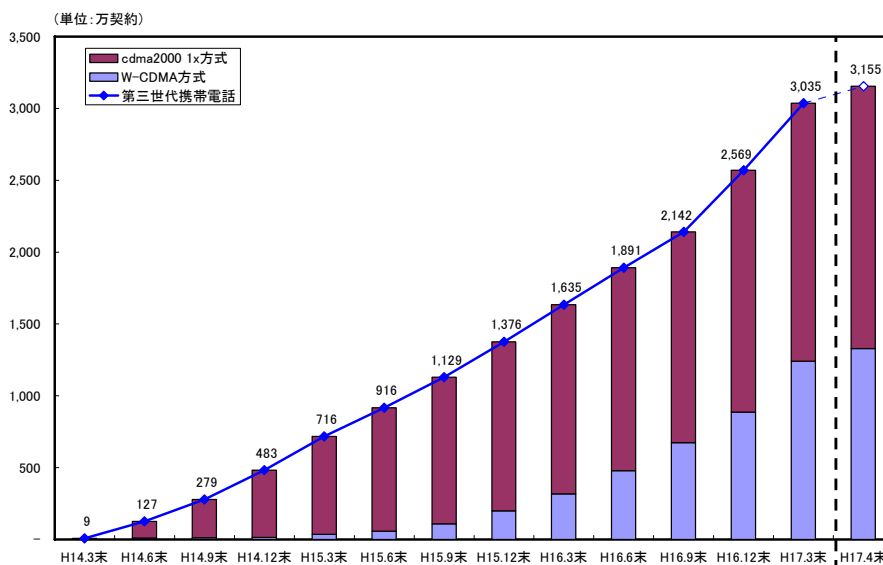
図 1-4 企業向けネットワークサービスの端末回線数の推移



(4) 無線系ネットワーク

○ 2005年4月末の第3世代携帯電話(3G)の契約数は、3155万に達している(図1-5)。しかしながら、携帯電話事業者自身の基幹ネットワークについては、IP化が進んでいるとはまだ言えない状況にあり、更に、端末からバックボーンまでのエンド・トゥ・エンドでのオールIP化は今後の課題と言える。

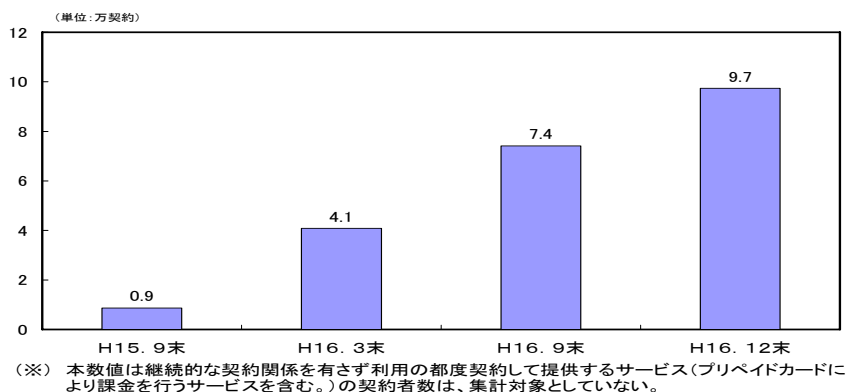
図 1-5 第3世代携帯電話の契約数の推移



(出所) (社) 電気通信事業者協会資料

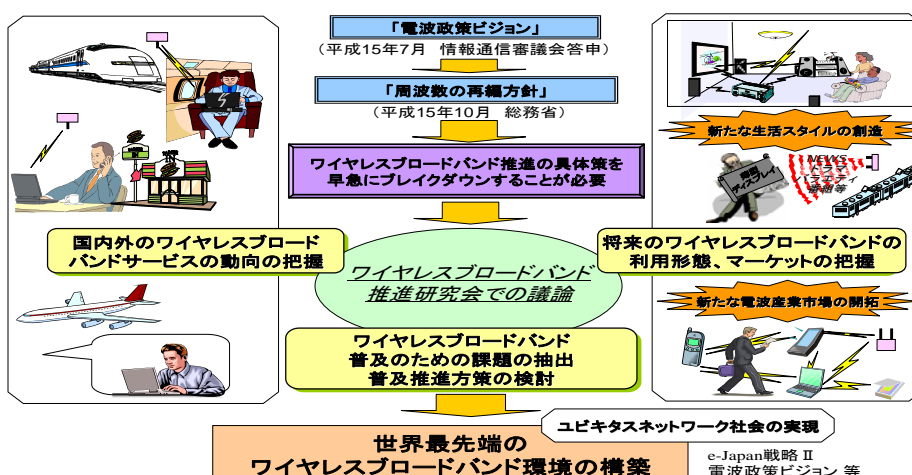
- その他の無線システムについて見ると、2004年12月末の公衆無線LANの契約数は、9.7万であり(図1-6)、未だ黎明期の段階にある。

図1-6 公衆無線LANの契約数の推



- なお、総務省ワイヤレスブロードバンド推進研究会においては、世界最先端のワイヤレスブロードバンドサービス環境の構築を目指し、周波数の再配分の具体化を示していくことを最大の目標に掲げ、このため、国内外のワイヤレスブロードバンドサービスの動向把握、将来のワイヤレスブロードバンドの利用形態・マーケットの把握、ワイヤレスブロードバンド普及のための課題の抽出・普及推進方策の検討等について、産業界を初め広くオープンな場で議論を行っている(図1-7)。

図1-7 ワイヤレスブロードバンド推進研究会の概要



(出所) 総務省「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」中間報告書(平成17年4月)

(5) その他ネットワーク（学術系ネットワーク等）の動向

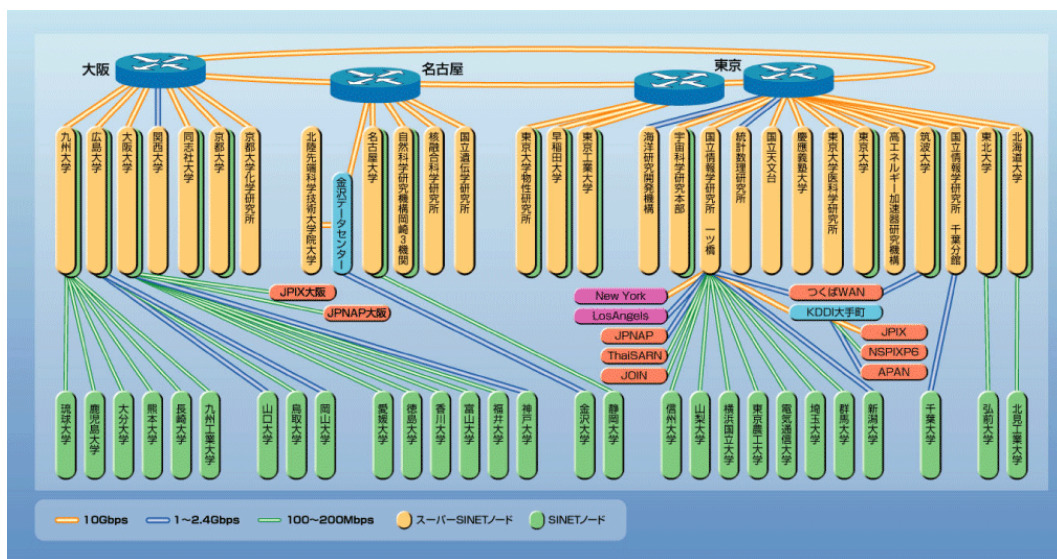
○ 次に、電気通信事業以外のネットワークについて見ると、学術・研究系ネットワークや地方公共団体のネットワークといった、いわゆる非営利のネットワークについても下記のとおりIP化・ブロードバンド化が着実に進展している状況にあると言える。

① 学術系ネットワーク（SINET/スーパーSINET）

国立情報学研究所では、1987年1月から日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、学術情報ネットワーク（SINET: Science Information NETWORK）を構築・運用している。これは、全国の大学等研究機関相互間を100～200Mbpsで接続し、欧米をはじめとする多くの海外研究ネットワークと相互接続している。

また、2002年1月には、先端的学術研究機関の連携を強化するために、インターネット・バックボーンを10Gbps、研究機関相互間を1Gbpsで直結する「スーパーSINET」を構築・運用している。

図1-8 学術情報ネットワーク（SINET/スーパーSINET）の構成図



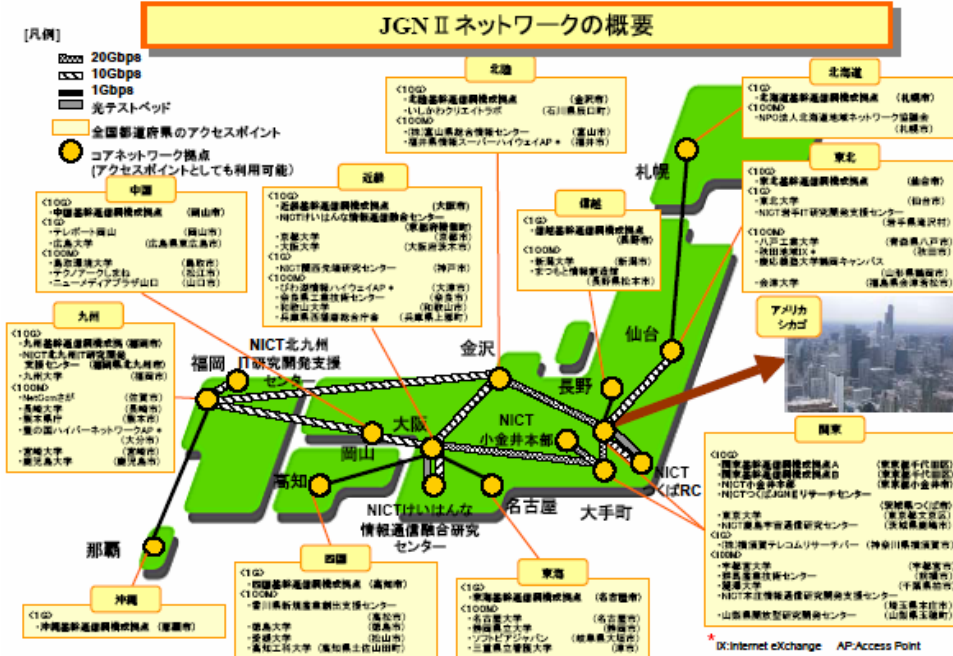
(出所) 国立情報学研究所資料

② 研究開発用ギガビットネットワーク（JGN・JGNII）

独立行政法人情報通信研究機構が、1999年4月から2004年3月の間、IPv6の普及・開発促進等のためのオープンなテストベッドとして研究開発用ギガビットネットワーク（JGN）を運用してきたが、2004年4月から光とIPを基本としJGN（最大2.4Gbps）に比べ

最大 20Gbps に高速化した JGN II の運用を開始した。

図 1-9 JGN II ネットワークの概要



(出所) 独立行政法人情報通信研究機構資料

③ 地方公共団体のネットワーク

「情報ハイウェイ」を整備している都道府県は、2005年4月現在、38団体ある。整備団体の多くは、高速の光ファイバ（100Mbps以上）で基幹網を構築しており、ギガビット級の超高速ネットワークを整備しているのは20団体となっている。

このうち、先進的な都道府県（18団体）では、圏下の全ての市区町村と接続している情報ハイウェイを構築している。また、今後市町村との接続を予定している都道府県は16団体となっている。

図 1-10 主な情報ハイウェイの整備状況

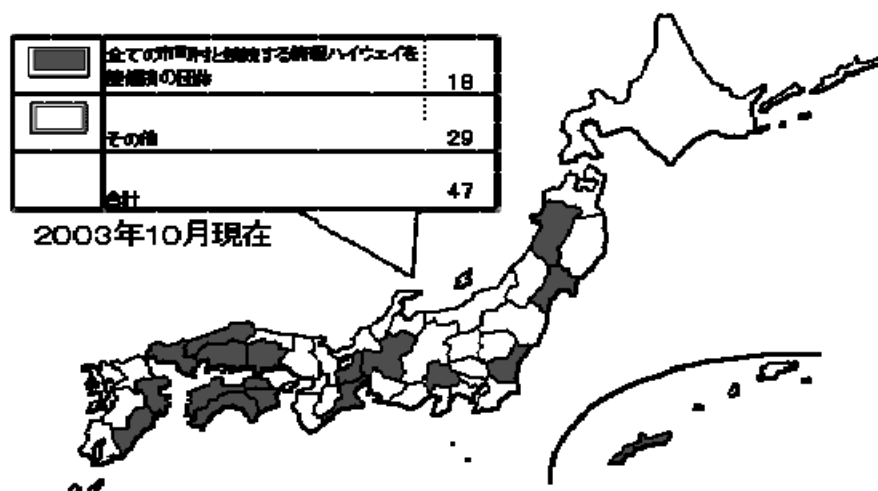


表 1-1 主な「情報ハイウェイ」の整備状況

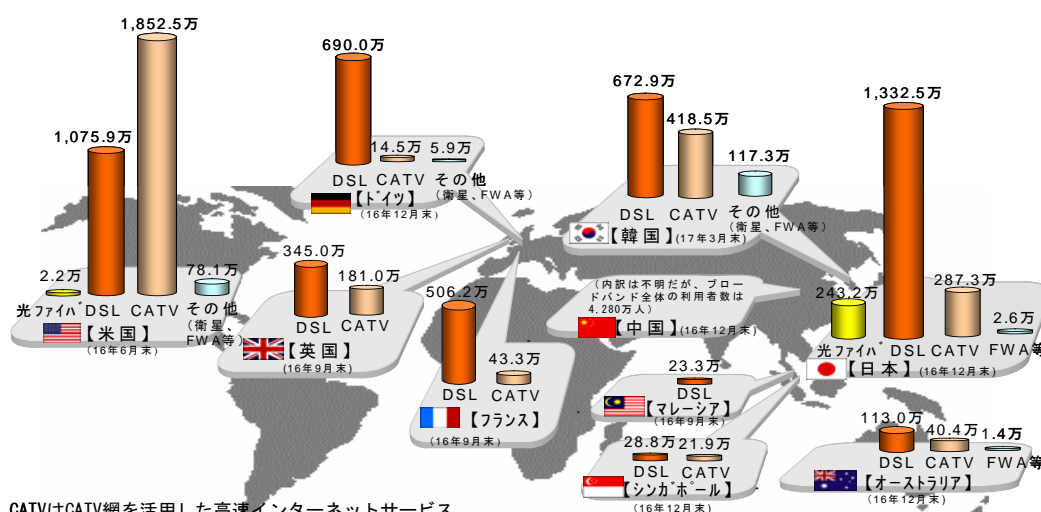
ネットワーク名	整備状況
いばらきブロードバンドネットワーク（茨城県）	2003年4月から運用開始。最高2.4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
岡山情報ハイウェイ（岡山県）	1999年4月から運用開始。最高10Gbpsのバックボーンを用いたネットワークで2003年には全国に先駆けてIPv6化を実現。民間利用も可能。
岐阜情報スーパーハイウェイ（岐阜県）	2003年4月から運用を開始。最高4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
京都デジタル疎水ネットワーク（京都府）	2003年4月から運用開始。最高2.4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
高知県新情報ハイウェイ（高知県）	2003年2月から運用開始。最高2.4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
兵庫情報ハイウェイ（兵庫県）	2002年4月から運用開始。最高1.8Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
ふくおかギガビットハイウェイ（福岡県）	2001年11月から運用開始。最高2.4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。
宮崎情報ハイウェイ21（宮崎県）	2002年8月から運用開始。最高2.4Gbpsのバックボーンを用いてMPLSを採用したIP-VPNによる仮想閉域網を構築。民間利用も可能。

（出所）各府県HP

(6) 諸外国におけるブロードバンドサービスの普及状況

- 各国のブロードバンドの普及度合いについては、現在のところ、我が国は他国と比較してもブロードバンドサービスが進展している状況にあり、ブロードバンドサービス全体の契約数を主な諸外国と比較した場合、米国に次ぐ地位（中国を除く）にあり特にFTTHアクセスサービスの契約数は日本が一位となっている（図1-11）。また、回線速度あたりの料金は日本が最も安い（図1-12）。
- 米国のブロードバンドサービス契約数は、2004年12月末で約3000万となっており、CATVの普及に伴い、CATVアクセスサービスの契約数が最も多く、全体の60%以上を占めている。
- 欧州のブロードバンドサービスについては、DSLアクセスサービスを中心に契約数を伸ばしているが、普及率では一部の国（ベルギー、デンマーク、フィンランド、オランダ、）を除き、日本などの先進地域に遅れている。
- 韓国のブロードバンドサービス契約数は、2005年3月現在で約1200万となっている。主なブロードバンドサービスはDSLアクセスサービスとCATVアクセスサービスであり、速度あたりの料金も日本に次いで安い。

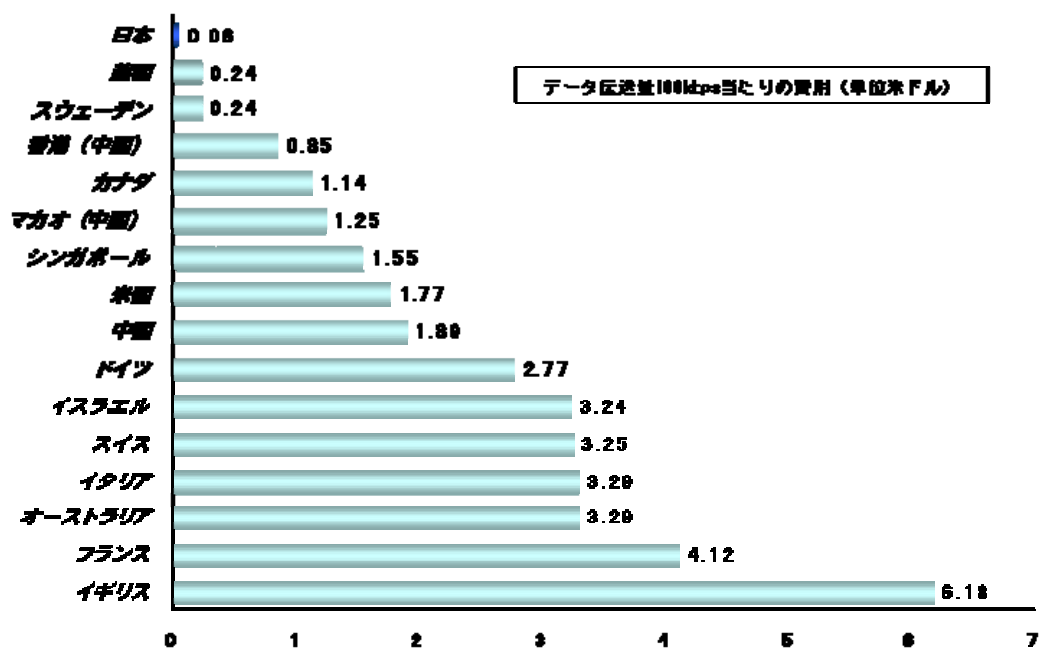
図1-11 主な諸外国のブロードバンドサービス契約数の現状



注2 日本、米国以外についてはDSL等の一部の回線種別の加入者数のみ記載されているが、これについては他の回線種別の加入者数のデータが入手できないためであり、サービスが行われていないからではない。

注3 データの出典については、日本、シンガポール、マレーシアについては総務省調べ。米国についてはFCCレポートより。韓国については情報通信省発表より。英国についてはOfcom発表より。フランスについてはART発表より。ドイツについては欧州委員会発表より。中国については中国インターネット情報センター（CNNIC）発表より。オーストラリアについては、オーストラリア競争・消費者委員会（ACCC）発表より。

図1-12 諸外国の通信速度当たりのブロードバンド料金



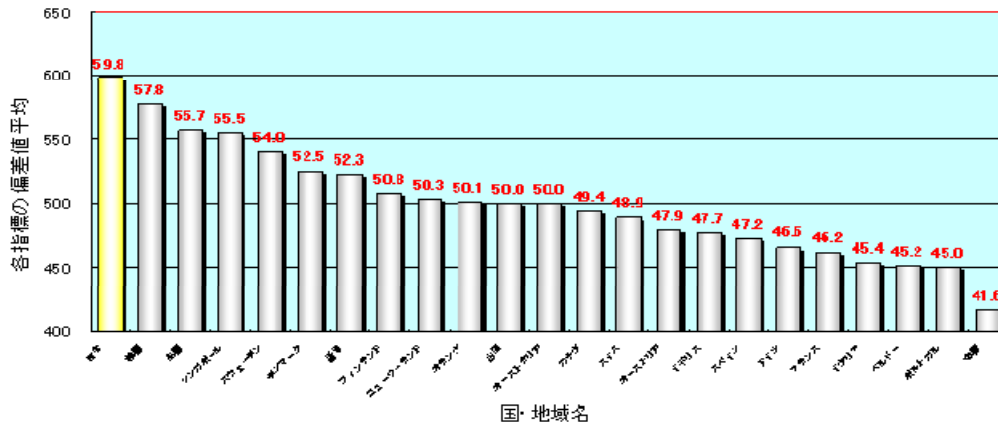
（出所）“ITU Internet Reports 2004: The Portable Internet”（2004年9月）

- 「日本のICTインフラに関する国際比較評価レポート」（2005年5月 総務省）によれば、日本はICTインフラの利用料金、質、モバイル度では、世界最先端レベルの指標が存在する。一方、今後、更なるICTインフラの利活用を推進するためには、普及率の向上、社会基盤としての優先度の向上、安心・安全対策の重視が必要であるとしている。

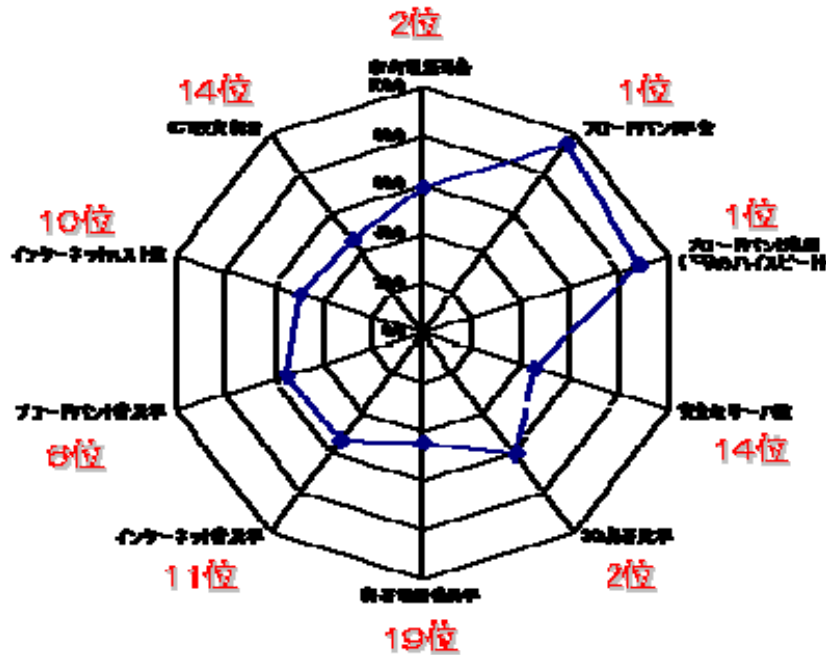
図1-13 日本のICTインフラに関する国際比較

【国際ランキング】

ランキング	国・地域名	偏差値平均	ランキング	国・地域名	偏差値平均
1	日本	59.8	13	カナダ	43.4
2	韓国	57.8	14	スイス	43.9
3	米国	55.7	15	オーストリア	47.9
4	シンガポール	55.5	18	ノルウェー	47.7
5	スウェーデン	54.0	17	スペイン	47.2
6	デンマーク	52.5	13	ドイツ	43.6
7	香港	52.3	19	フランス	43.2
8	フィンランド	60.8	20	イタリア	45.4
9	ニュージーランド	50.3	21	ベルギー	45.2
10	オランダ	50.1	22	ポルトガル	45.0
11	台湾	60.0	23	コロンビア	41.6
12	オーストラリア	50.0			



【日本のレーダーチャート】



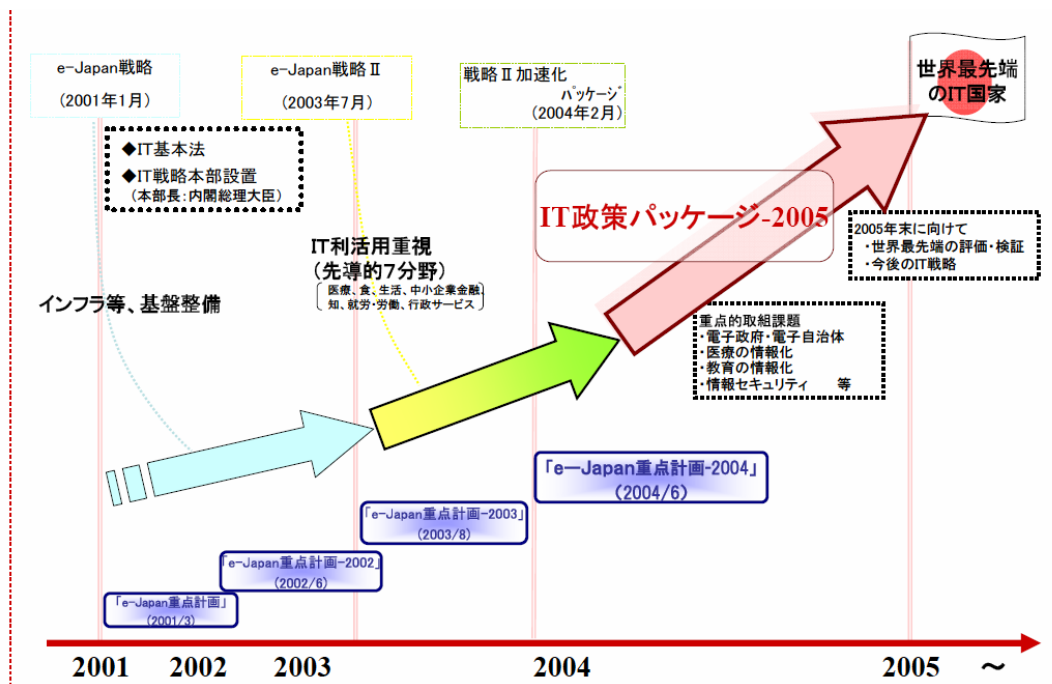
国	ICT投資額	ICT投資額/GDP	インターネット普及率	インターネット普及率	固定電話普及率	携帯電話普及率	固定電話普及率	インターネット普及率	インターネット普及率	インターネット普及率	各指標の偏差値平均
日本	59.8	57.8	55.7	55.5	54.0	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0
韓国	57.8	55.7	55.5	54.0	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4
米国	55.7	55.5	54.0	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9
シンガポール	55.5	54.0	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9
スウェーデン	54.0	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7
デンマーク	52.5	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2
香港	52.3	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5
フィンランド	60.8	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2
ニュージーランド	50.3	50.1	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4
オランダ	50.1	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0
台湾	60.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0
オーストラリア	50.0	49.4	49.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0
カナダ	43.4	43.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6
スイス	43.9	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6	
オーストリア	47.9	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6		
ノルウェー	47.7	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6			
スペイン	47.2	46.5	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6				
ドイツ	43.6	46.2	45.4	45.2	45.0	41.6					
フランス	43.2	45.4	45.2	45.0	41.6						
イタリア	45.4	45.2	45.0	41.6							
ベルギー	45.2	45.0	41.6								
ポルトガル	45.0	41.6									
コロンビア	41.6										

1. 2 ブロードバンドネットワーク推進のための我が国の政策的対応

(1) e-Japan 戦略・e-Japan 重点計画 (図1-14)

- ICTの国家戦略として2001年1月に策定された「e-Japan 戦略」においては、「我が国が5年以内に世界最先端のIT国家となる」旨を大目標として設定している。
- 続いて2003年7月に策定された「e-Japan 戦略Ⅱ」においては、「5年以内(2005年)までに世界最先端のIT国家となる」という大目標を実現するとともに、2006年以降も世界最先端であり続けることを目指す。」旨の大目標を設定している。

図1-14 我が国のICT戦略



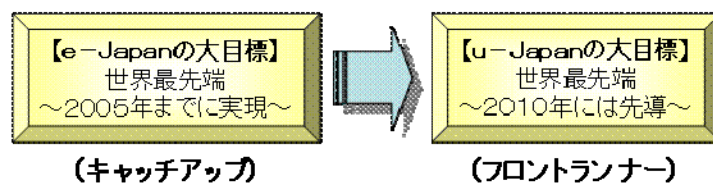
(出所) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部資料

- また、「e-Japan 戦略」のアクションプランである「e-Japan 重点計画-2004」(2004年6月策定)では、実利用ベースの目標を、「有線・無線を問わず、高速インターネットアクセス(144Kbps以上30Mbps未満)へ4000加入、それに加えて超高速インターネットアクセス(30Mbps以上)へ1000万加入を達成する」とのユビキタスネットワーク化の進展を踏まえた新たな目標を設定したところである。

(2) u-Japan 政策

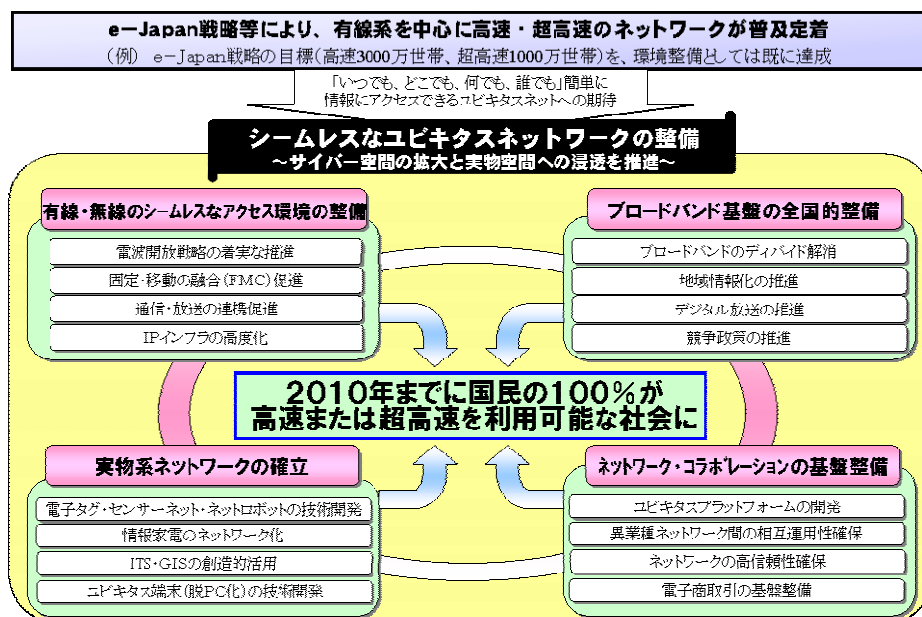
- 総務省では、「e-Japan 戦略」を踏まえ、2004年12月に「u-Japan 政策」を策定したところである。
- u-Japan 政策では「2010年には世界最先端のICT国家として先導する」旨の大目標を設定。ユビキタスネットワーク整備については、「2010年までに国民の100%が高速または超高速を利用可能な社会に」との目標を設定している。

u-Japan政策の大目標



- この目標を実現するために、①有線・無線のシームレスなアクセス環境の整備、②ブロードバンド基盤の全国的整備、③実物系ネットワークの確立、④ネットワーク・コラボレーションの基盤整備、の4点を重点戦略として策定している。

図1-15 u-Japan 政策パッケージ：ユビキタスネットワークの整備



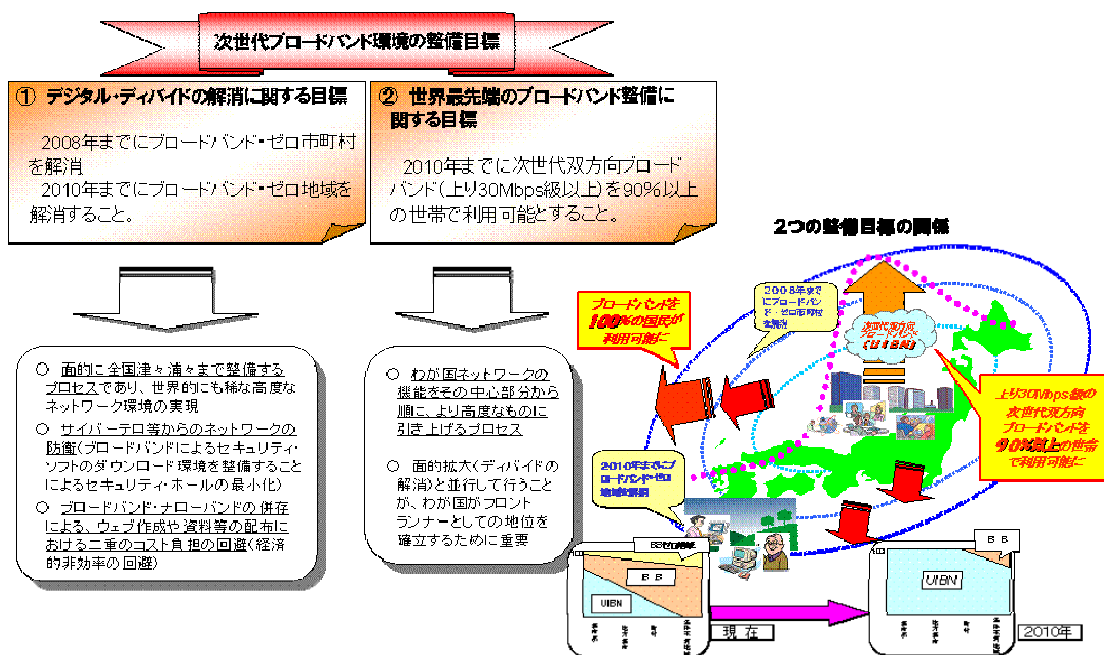
- 特に、「有線・無線のシームレスなアクセス環境の整備」を実現するためには、利用者の接続場所の制約を解放するための電波利用の拡大、固定系と移動系に分かれた技術やサービスの融合や、通信と放送の連携を進める他、IP化が急速に進展するネットワークインフラを高度化するため、情報家電IPv6化、IPv6移行実証実験を推進するとともに、トラヒックの分散や通信品質の確保等を可能とするIPバックボーン技術の研究開発、超高速インターネット衛星の研究開発等を行うこととしている。

(3) 次世代ブロードバンド構想2010

- 総務省で開催している「全国均衡のあるブロードバンド基盤の整備に関する研究会」において、2005年7月に「次世代ブロードバンド構想2010」を取りまとめる予定である。この中では、2010年に向けた新たな整備目標として次の2点を提唱している。

- ① デジタル・デバイドの解消に関する目標：
 - 2008年までにブロードバンド・ゼロ市町村を解消する。2010年までにブロードバンド・ゼロ地域を解消する。
- ② 世界最先端のブロードバンド整備に関する目標
 - 2010年までに次世代双方向ブロードバンド（上り30Mbps級以上）を90%以上の世帯が利用可能とすること。

図1-16 次世代ブロードバンド環境の整備目標



(4) 海外の状況

- 米国では、FCC等が個別にブロードバンドに関する政策課題を出しているものの、我が国の「e-Japan 戦略」のような規制政策以外の戦略を含めた包括的かつ具体的なブロードバンド政策・計画はない。

例えば、FCCは2001年10月に、ブロードバンド化推進に向けて以下の4つの原則を掲げ、全国民へのブロードバンドサービスの普及促進と、ブロードバンドに対する投資を促進するため、必要最小限の規制のみを課すことを示した。

 - ① ブロードバンドサービスに関わるユビキタスな利用可能性を促進
 - ② 多様なプラットフォーム（DSL、ケーブルモデム、衛星等）間の競争を促進
 - ③ ブロードバンドの規制を必要最小限とし、投資と技術革新を促進
 - ④ 多様なプラットフォームに対する統合的な分析枠組みを開発

- 次に、欧州では、2005年に情報社会及びメディア産業の成長と雇用を支援するイニシアチブ、「i2010：欧州情報社会2010」を採択した。i2010は、規制手段、研究、産業界とのパートナーシップなど、デジタル経済の発展を促進するEUのあらゆる政策手段を最新のものとして展開するための戦略であり、欧州において多様なコンテンツを提供する高速で安全なブロードバンド・ネットワークを推進することとしている。

- また、韓国では、2004年に「u-Korea 推進戦略（IT839戦略）」を公表した。この戦略では、通信・放送・インターネットの間でシームレスなインフラとして広帯域統合網（BCN：Broadband convergence Network）を構築し、2010年までに2000万人の加入者に対して50～100Mbps級でのBCNへの接続を可能とすることを目指している。

1. 3 内外のインフラ系電気通信事業者のオールIP化に向けた取組み

(1) 我が国の電気通信事業者のフルIP化に向けた取組み

- 現在の電気通信事業分野における競争環境は、ブロードバンドサービス、第三代携帯電話の急速な拡大、固定電話網に依存したIP電話サービスの拡大、ドライカップを用いた直収電話サービスの登場等により大きく変化している。この変化を受けて、固定電話、メタルアクセス、第二代携帯電話から、IP、光、第三代携帯電話への移行を如何に進めていくかが重要なポイントとなっている。このような状況下、NTT、KDDIをはじめとして、我が国の固定系電気通信事業者が、ネットワークのオールIP化に向けた取組みを開始している。

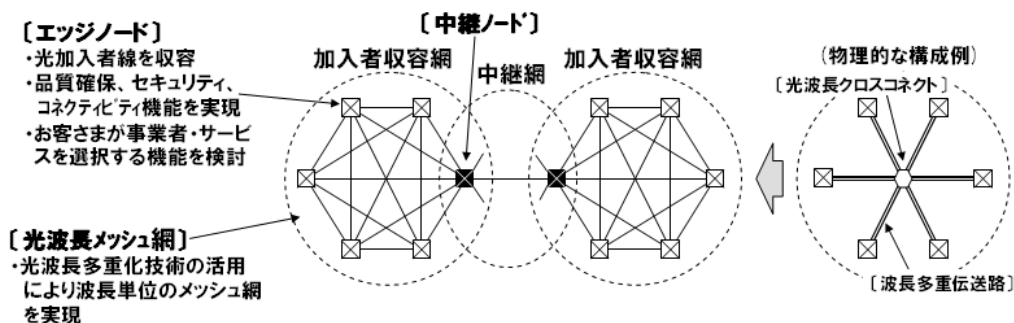
【国内における具体例】

- ① NTT（中期経営戦略（2004年11月発表））
 - ・次世代ネットワーク（情報通信端末機器からネットワークまで一貫したIP化したネットワーク）を構築。
 - ・「メタルから光」「固定電話網から次世代ネットワーク」へ切り換えることとし、その方針を2010年までに策定。
 - ・2010年には、3000万（全契約者6000万）の利用者が光アクセスと次世代ネットワークにシフト。

図1-17 NTTの次世代ネットワークのネットワーク構成

- ・高品質・柔軟でセキュリティを担保する「次世代ネットワーク」のネットワーク構成イメージは下記のとおり。
- ・光アクセスと組み合わせた次世代ネットワークは、お客さまの情報通信端末機器からネットワークまでエンド・トゥ・エンドで一貫してIP化(フルIP化)し、固定電話網とIPネットワークの特長を兼ね備えたもの

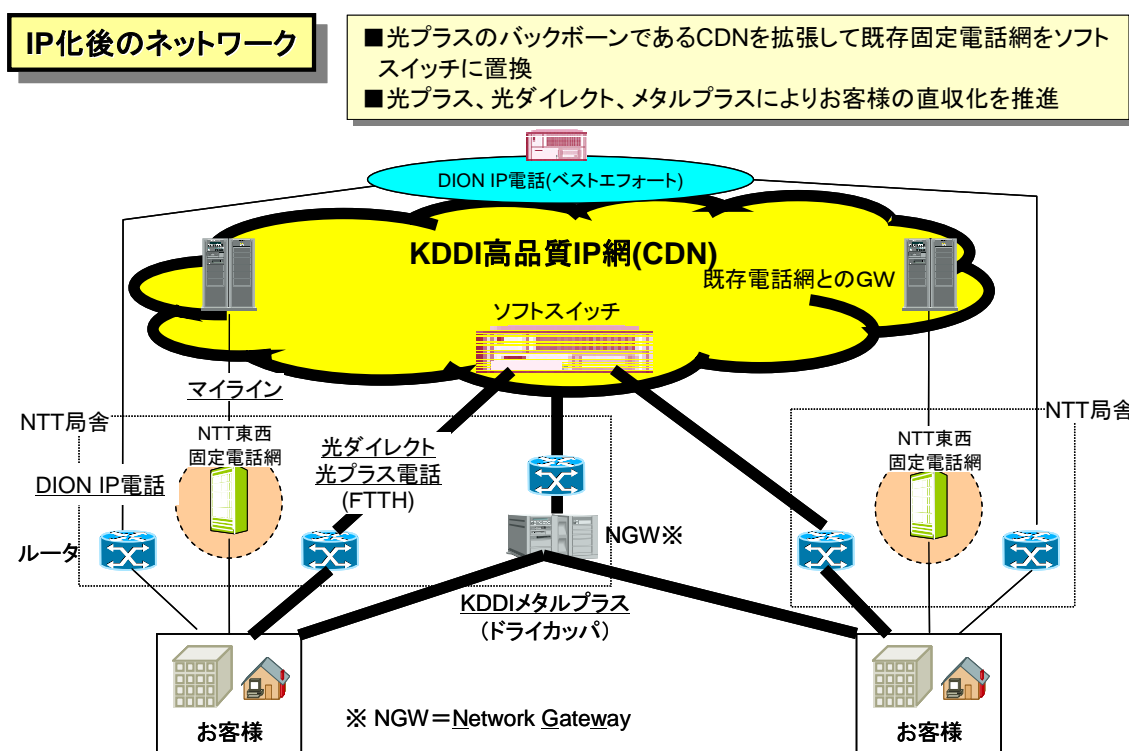
次世代ネットワークの構成イメージ



(出所) NTT資料

- ② KDDI（固定電話網IP化計画（2004年9月発表））
- ・世界に先駆けて固定網のIP化を完了し、ブロードバンドを利用しない加入者にも、IP技術により低廉なサービスを提供。
 - ・具体的には、既存固定電話網のIP化に着手し、ソフトスイッチへの置換を2007年度末までに完了する。
 - ・固定電話網をIP化することで、IP電話系の新しいサービスの導入が容易な環境を構築。

図1-18 KDDIの固定電話網IP化計画の概念図



(出所) KDDI 資料



(2) 諸外国の主な電気通信事業者の動き

○ 米国

- ・ ベライゾンでは、2004年から光ファイバ投資を本格化させている。FTTP (Fiber To The Premises) の提供可能世帯数を2005年中に300万世帯とする計画を発表している。また、CATV事業者との競合関係にあることから、FTTHを積極的に推進し2008年までには加入数の60%カバーを目標としている。

- ・ SBCでは、2004年11月に「プロジェクト・ライトスピード (Project Light Speed)」を発表した。これは、20～25Mbpsのブロードバンドサービスを2007年までに約1800万世帯に提供することとしている（ネットワーク構成は、加入者回線の幹線部分に光ファイバを用いている（FTTN (Fiber To The Node)）が、利用者宅への引き込みは既存の電話線又は同軸ケーブルを利用している。）。

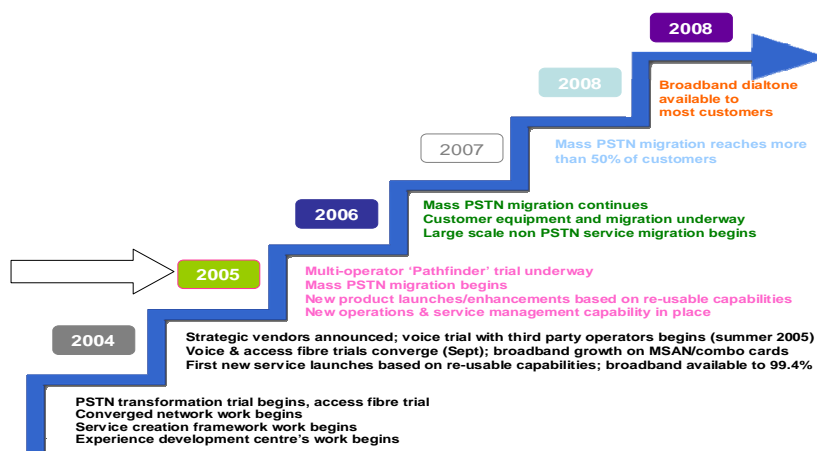
表1-2 米国における光化の動向

	<ul style="list-style-type: none"> ○アクセス回線はB-PONにより、WDMで通信と放送を多重化して提供。将来はGE-PON化を予定。 ○VODサービスは、ハイビジョン映像を7Mbpsの帯域を利用してIP配信。 ○POTSインターフェースを、1加入者あたり2回線を用意。
	<ul style="list-style-type: none"> ○映像と音声を統合したサービスを提供。 ○放送とVODサービスを全てIPベースで提供。

○ 英国

- ・ ブリティッシュテレコム (BT) は、2004年6月、「21世紀ネットワーク (21st Century Network (21CN)) 計画」を発表した。この背景として、既存のPSTNの寿命、維持運用コストの負担増大、CATV事業者との間での激しい顧客獲得競争などが考えられる。2005年から本格的な移行を開始し、2007年には利用者の移行率が50%以上、2008年には、ほとんどの利用者が局舎内での工事を必要とせずBTのブロードバンドサービスを利用可能とするものである。

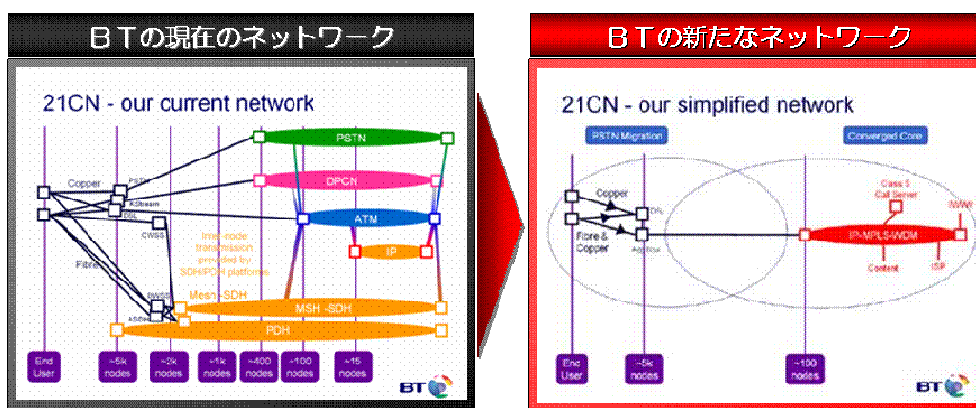
図 1-19 「21CN」計画のスケジュール



(出所) BT 資料

- 「21CN」計画では、既存PSTNの設備更改に伴いネットワーク構成を大幅に簡素化・効率化し、既存のサービス毎の多層的なネットワークをIPベースの単一のマルチサービスネットワークへと移行する。メタル線のアクセスネットワークを維持しつつ、コアネットワーク部分についてIP化するものである。

図 1-20 「21CN」計画の新ネットワーク



(出所) BT 資料

○ ドイツ

- ドイツテレコム（DT）では、2012年を目標に既存の固定電話網のIP化の検討を始めると明言した。第一段階として既存の固定電話網とIPネットワークの相互接続、第二段階としてVoIPを含めた新し

いサービスの提供、第三段階としてIPネットワークに既存の加入電話網を代替させるというものであり、レガシー網の償却残、統合後の余剰人員対策等を考慮しつつ検討を進めいくものと考えられる。

○ イタリア

- ・ テレコムイタリアでは、2005年に「T. I. 2007」プログラムを公表した。2007年までに音声・映像・データに関してIPベースでの通信を可能とするネットワーク環境の整備を行うこととしている。

○ 韓国

- ・ KTでは、「FTTH推進戦略」を策定し、2004年10月の光州地域の100加入者に対するモデルサービスを経て、2009年までに100Mbps級の速度の光ケーブル174万9000回線を普及させる計画を発表している。

また、韓国政府の方針（u-Korea 推進戦略（IT839戦略））に沿って、2010年までにネットワークのオールIP化を計画しており、2006～2007年に市外網をIP化し、2008～2010年ですべての交換機をIP化することを計画している。

1. 4 次世代ネットワークの国際標準化

- 技術革新やブロードバンドネットワークの進展に伴い、通信インフラのIP化に対する電気通信事業者のニーズが増大している。世界的にも回線交換からIPへのネットワーク技術の変革が進んでおり、ITU、ETSI（欧州電気通信標準化機構）等においては、次世代のオールパケット型ネットワークとして、NGN¹の標準化活動も活発化している。

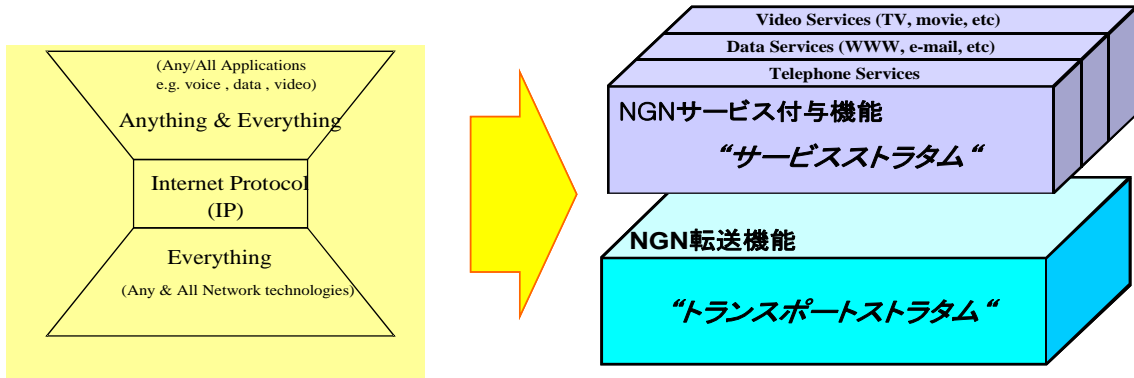
- 次章においても述べるように、既存ネットワークから次世代IPネットワークへの移行は、ネットワークを構成する通信機器の市場等に大きな影響をもたらす可能性がある。多様なコミュニケーションを国際的にも円滑に実現するとともに、国際競争力を確保し、国内外を問わず幅広い市場で普及させるためには、自らの技術を国際標準（グローバル・スタンダード）に反映させることが必要であり、製品やサービスの開発で先行するためにも、我が国としても国際標準化への取組みを強化することが重要である。

【参考：NGNの概要】

- NGNは、ITU-Tの新会期（2005～2008年）における最も重要な標準化課題とされており、主な特徴は以下のとおりとなっている。
 - ① オールパケット型ネットワーク
 - ② 音声だけでなく映像やデータ等の広範なマルチメディアサービスを提供
 - ③ ネットワークの品質やユーザの端末機器に応じてエンド・トゥ・エンドのサービス品質を保証
 - ④ 既存ネットワークとの相互運用性の確保
 - ⑤ ユビキタスなアクセス等の高度なモビリティを実現
 - ⑥ 固定網と移動網の融合に対応（完全シームレス通信の提供）
 - ⑦ サービスの独立な発展を許容する高速伝達網の上にサービスを構築するNGNアーキテクチャ

¹ Next Generation Network（次世代ネットワーク）

図 1-21 NGNの特徴



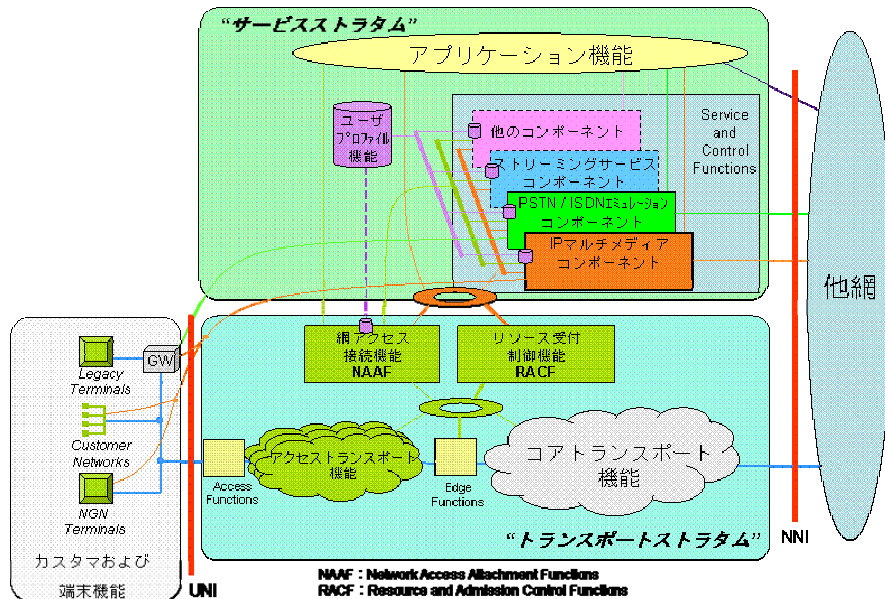
サービス付与機能と転送機能の分離

- 転送機能は、**パケット型統合網**を想定。
 - 現在幅広く利用されている**IPプロトコル**が基本。
- サービス付与機能は、電話の基本・付加接続機能やWWW、ビデオ配信などのサービス固有機能を提供。
 - 最初の検討対象は、IP電話やビデオチャット、TV会議を実現する**セッション制御機能**であり、**SIPプロトコル**が基本。
- NGN分離モデルにより、装置の柔軟な配備、独立発展する**最新技術への対応**、多様なビジネスフォーメーションを可能としている。

(参考)ITU-T勧告Y.2011 次世代NWの一般原則と一般参照モデル

図 1-22 NGNの機能構成

- NGN (セッション型のIPマルチメディアサービスが中心) については、3GPPで検討中のIMS (IP Multimedia Subsystem) を固定網に適用するよう拡張する方針。
- リソース受付制御機能 (RACF) により、エンド・エンドQoSの保証を実現。



- NGNに対する国内の標準化体制については、情報通信審議会情報通信技術分科会ITU-T部会の中に次世代ネットワーク委員会を2005年1月に設置してNGN標準化に一元的に対応することとしており、同委員会の中に「NGN-WG」を立ち上げて日本からの提案の増大を図っている。

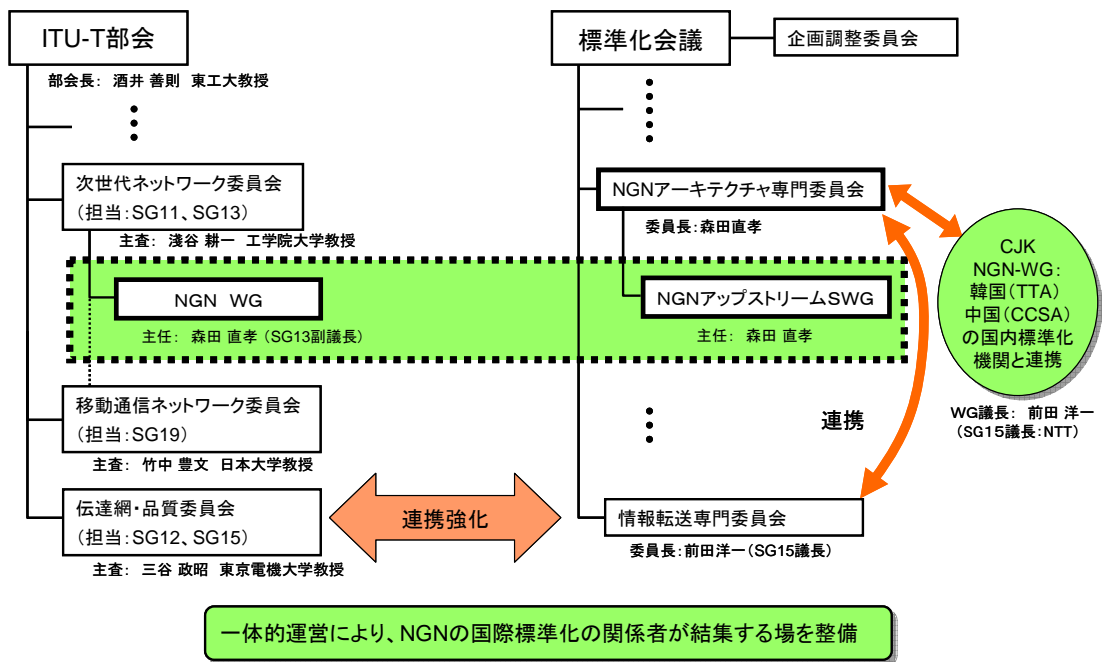
また、国内標準化機関であるTTC（社団法人情報通信技術委員会）ではNGNアーキテクチャ専門委員会を設けるとともに、同専門委員会に「NGN アップストリームSWG」を設け、情報通信審議会と一体的に運営を行うことにより、NGNの国際標準化関係者が結集する場を整備しており、産学官が協力して取組みを強化していくことが重要である。

更に、日中韓NGNテストベッドの推進等、国際的な標準化協力も展開している。

図1-23 NGNの標準化に関する国内体制

1. 情報通信審議会情報通信技術分科会

2. TTC



第2章

オールIP化の意義と その実現に当たっての課題

第2章 オールIP化の意義とその実現に当たっての課題

2. 1 ネットワークの早期IP化の意義

ネットワークのIP化に関する内外の現状については第一章で述べたとおりであるが、以下の(1)～(3)に掲げた視点を踏まえると、他国に先駆けて我が国の情報通信ネットワークのオールIP化を目指すことは、我が国が今後とも世界最先端のICT国家であり続ける上でも重要であり、高い意義を有すると考えられる。

(1) ユビキタスネットワーク社会の実現

- ネットワークのオールIP化は、パケット方式という柔軟な伝送方式をベースとして、様々なサービスが「IP」という共通のオープンな基盤(プロトコル)の下で提供される環境を創出するものである。
- したがって、IPネットワークの進展と相まって、今後、一層独創的なアプリケーションが生まれる可能性が広がるとともに、エンドユーザ側から見た場合、このような、より高度でかつ多様なサービスを楽しむことが可能となるとも考えられることから、ユビキタスネットワーク社会の早期実現に大きく貢献すると考えられる。

(2) 国際競争力の強化

- IPプロトコルは国際的に共通のオープンな通信規格であり、また、全世界的にもIPをベースとしたネットワーク/サービスも急速に進展している状況を踏まえると、IPに関連する通信機器やソフトウェアについて、他に先駆けて自ら開発した技術を国際標準化に反映させることが出来ればグローバル市場で大きな競争力を確保することが可能となり、国際競争力の視点からもその意義は大きいと考えられる。
- また、我が国が世界に先駆けて「オールIPネットワーク環境」を構築した場合、その環境は、いわば先端的な実験環境とも言うべき性格を帯びたものとなることから、アプリケーション・サービス・運用ノウハウ等の様々な側面において、世界に通用する製品やソフトが生まれる可能性が拡大することになると考えられる。

(3) コスト面の効果

- ネットワークのオールIP化は、上記(1)に述べたとおり、アプリケーション/サービスの多様化・高度化を促すとともに、サービスの内容・種類によっては、ユーザに対して、より低廉な料金でのサービス提供がなされる可能性も拡大すると考えられることから、ユーザ側にとって見れば通信関連コストの削減効果が期待できる場合もある。
- また、事業者・ユーザの双方に共通する視点としては、従来と比較してその使用する設備・機器について機能・コスト等の最適なものをグローバル市場より選択することが可能となる場合も多く存在すると考えられ、その結果、一定のコスト削減効果も期待される点が挙げられる。

ネットワークの早期IP化の意義

(1) ユビキタスネットワーク社会の実現

IPネットワークの進展と相まって今後一層独創的なアプリケーションが生まれる可能性が広がること等、ユビキタスネットワーク社会の早期実現に大きく貢献。

(2) 国際競争力の強化

IP関連技術の国際標準化への反映や、世界に先駆けた「オールIPネットワーク環境」を通じた製品やソフト開発は国際競争力の強化に貢献。

(3) コスト面の効果

ユーザ側の通信サービスコスト削減の可能性が広がり、また、事業者・ユーザ双方の使用する設備・機器の選択が可能となり、一定のコスト削減効果も期待。

2. 2 次世代（オール）IPネットワークの基本的な要求条件

- 次に、ネットワークがオールIP化した場合におけるネットワーク（以下、「次世代IPネットワーク」と呼ぶこととする。）の基本的な要求条件について検討すると、概ね、以下の①～⑦のとおりとなる。

- 特に、次世代IPネットワークが現行のネットワークインフラ（電話網を含む）から置き換わる存在であり、また、ユビキタスネットワークを実現するための基盤となるネットワークであるべき点であることを考慮すると、少なくとも、以下のような要求条件は最低限満たすべきものと考えられる。
 - ① 多種多様なアプリケーションの提供
「IP」という共通のオープンな基盤において、音声、テキスト、映像、これらの組み合わせ等による多種多様なアプリケーションを取り扱えること。

 - ② エンド・トゥ・エンドでの一定の品質の確保
音声や映像等を利用した、特にリアルタイム性、双方向性を特徴とするサービスにおいて、端末相互間でその要求する条件に応じた一定の品質が確保されること。

 - ③ 安全性・信頼性の確保
DoS攻撃・ウイルス等のサイバー攻撃や、災害時を含む設備障害等のリスクに対して、未然の防止、被害の最小化、迅速な復旧といったセキュリティ確保が十分なされていること。

 - ④ 多様なネットワーク／端末間の相互接続性・運用性の確保
異なるプロトコルやアーキテクチャのネットワーク間においても相互接続が確保できるとともに、その円滑な実現のため、ネットワークに接続される端末も含めて相互接続性・運用性の確認等を容易に行えること。

 - ⑤ 固定網・移動網の融合への対応
同一のネットワークにおいて、固定通信、移動通信の双方のサービスへの対応、サービス間・事業者間のシームレスな接続への対応を考慮すること。

- ⑥ アプリケーションの拡張性を許容する基盤の構築
ネットワークに依存せず、あるいは適切なネットワーク機能を容易に付加できることにより、アプリケーションを発展させることが可能なネットワーク基盤であること。
- ⑦ 既存ネットワークからの円滑な移行の確保
同一事業者において既存ネットワークとの共存を図るとともに、他事業者ネットワークとの接続性にも考慮しつつ、次世代IPネットワークへの円滑な移行を実現できること。

次世代(オール)IPネットワークの基本的な要求条件

- ① 多種多様なアプリケーションの提供
- ② エンド・トゥ・エンドでの一定の品質の確保
- ③ 安全性・信頼性の確保
- ④ 多様なネットワーク／端末間の相互接続性・運用性の確保
- ⑤ 固定網・移動網の融合への対応
- ⑥ アプリケーションの拡張性を許容する基盤の構築
- ⑦ 既存ネットワークからの円滑な移行の確保

2. 3 オールIP化の実現に向けた課題（総論）

- このような、次世代（オール）IPネットワークについては、基本的には前節2.2で記述したような要求条件を満たすべきものと考えられる一方で、その実現に当たり、実際には数多くの課題が存在することも事実である。
- まず、現在のネットワークから次世代IPネットワークへの移行が円滑になされることを確保する観点からは、IPネットワークへの移行後も現行のサービス・機能をどこまで確保すべきなのか、各サービスの品質はどうあるべきか等についての検討が不可欠であると考えられる。

- 次に、近年社会インフラとしての情報通信ネットワークの位置づけが益々重要なものとなる一方で、IPネットワークへの移行は従来のネットワーク構造を根本から変革するものであり、また、IPネットワークが基本的にはオープンなネットワーク構成を基盤としている点等を踏まえると、ネットワークの安全性・信頼性をいかに確保するのかについても十分な検討が必要となる。
- さらに、上記に述べたとおり、次世代のIPネットワークの網構成は従来のネットワーク構成と根本から異なることを踏まえると、ネットワークから端末まで含めたエンド・トゥ・エンドでの相互接続性・運用性をいかに確保すべきか、といった点も重要な課題である。
- その他、上記のような課題と併せて、次世代IPネットワークを構築あるいは利用する上で密接に関連すると考えられる、インターネットの共通基盤、電気通信番号、無線等についても課題として挙げられる。
- 以上の観点からそれぞれ主要な課題を項目別に整理すると、主に以下の課題に整理することができることから、第三章以下では、各項目別に検討すべき課題とその方向性について整理することとする。
 - ① サービスの品質・機能に関する問題
 - ② 安全性・信頼性の確保に関する問題
 - ③ 相互接続に関する問題
 - ④ その他の課題
- なお、上記課題を検討するに際しては、固定電話サービスが
 - ① 国民生活における最も基本的なコミュニケーション手段として現在でも大きな役割を担っていること
 - ② 技術的な観点から見ても、ベストエフォートを基本として発展してきたIPネットワーク上で双方向・リアルタイム性の極めて高いサービスを実現することを要求されるものであること等を踏まえると、まずは、次世代のIPネットワーク上での電話サービスに関連する事項に焦点を当てて整理・検討を行うことが適当である。
- その上で、IPネットワークにおいて提供される他のサービスに関連する事項については、現在の当該サービスの普及の度合い、緊急性等を勘案した上で、必要に応じて検討を加えることが適当であると考えられる。

- なお、こうした上記諸課題の検討に当たっては、
 - ・ 現状認識（現在でも発生している問題は何であり、将来発生する問題は何か一例：O A B～J番号を利用したI P電話間の相互接続については現在でも既に発生している問題）
 - ・ 国際的動向（世界的にどのような動きとなっているのか一例：I T U等における国際標準化の議論にいかに関与させていくのか）について、十分認識した上で検討していくことが必要と考えられる。

第3章

オールIP化の実現に向けた個別課題① (品質・機能の確保)

3. 1 音声通信の品質の在り方

次世代IPネットワーク上で提供される各種サービスのうち、現行の固定電話に代わる次世代IP電話については、その役割や技術的特性を踏まえ、品質の確保が特に検討されるべきものと考えられる。

このため、以下では、現行の固定電話に代わる次世代IP電話を中心に、その品質・機能について検討する。

（1）音声通信に求められる品質レベル

- ① 現行の固定電話に代わる次世代IP電話に求められる品質（基本的考え方）
 - 現行の固定電話では、品質に係る技術基準として、通話品質、接続品質が規定されている（ISDNについても同様）。

通話品質については、ラウドネス定格（端末と加入者交換設備との間の送話及び受話）により端末における音の大きさの基準が規定されており、また、接続品質については、発着信に係る接続遅延及び呼損率について規定されている。
 - 他方、現行の固定電話相当のIP電話と位置付けられているOAB～JIP電話については、総合品質、接続品質が規定されているが、このうち総合品質については、現行の固定電話と同等の品質を維持すべきものとして、総合音声伝送品質（R値）及び遅延について、国際標準を踏まえて規定されている。
 - 次世代IPネットワークにおいて提供される、現行の固定電話に代わる次世代IP電話については、国民生活における最も基本的なコミュニケーション手段として信頼できる品質レベルを確保する観点から、少なくとも現行の固定電話と同等の品質レベルが求められるべきである。
 - なお、その際の品質規定の指標については、現行規定されている総合音声伝送品質（R値）や遅延時間以外の指標も含め、適切な品質確保のため必要に応じて見直しを検討されるべきと考えられる。

表 3-1 現行の固定電話及び OAB~J IP 電話の品質規定

品質規定		アナログ電話	ISDN	OAB~J IP 電話
通話品質	送話ラウドネス定格(端末-交換設備間)	15 dB以下	11 dB以下	—
	受話ラウドネス定格(端末-交換設備間)	6 dB以下	5 dB以下	—
総合品質 ※	総合音声伝送品質(R値)(端末相互間)	—		80超
	平均遅延(端末相互間)	—		150ミリ 秒未満
接続品質	選択信号が受信可能となるまでの時間が3秒以上となる確率	0.01以下		
	一事業者の回線設備により呼損となる確率	0.15以下		
	海外への発信時に、一事業者の回線設備により、国際中継回線までの間に呼損となる確率	0.10以下		
	海外からの着信時に、一事業者の回線設備により、着信端末までの間に呼損となる確率	0.11以下		
	着信側状態の通知までの時間	30秒以下		

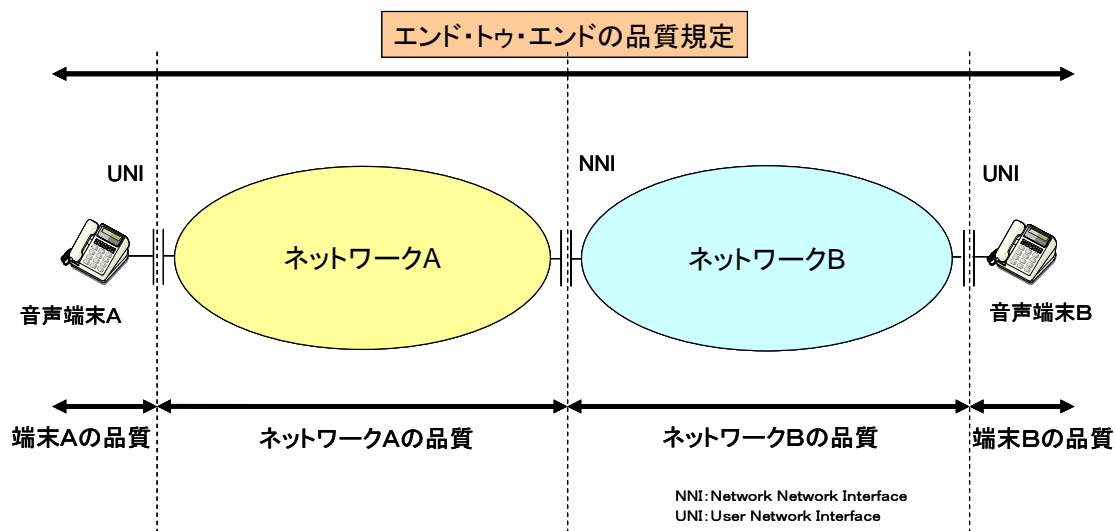
※95%確率で満足する値

(事業用電気通信設備規則で定める技術基準の値)

② 相互接続ネットワーク下での品質確保

- 現行の OAB~J IP 電話では、総合音声伝送品質(R値)及び遅延時間とも、エンド・トゥ・エンド(端末相互間)で品質が規定されている。オール IP 下においては、
 - ア 事業者側で複数のネットワークが対等の立場で相互接続されること
 - イ 端末側でも宅内や企業内で様々な機器が接続されること
 から、それぞれのネットワークあるいは端末が満たすべき品質レベルを明確にすることが必要になると考えられる。
- このため、エンド・トゥ・エンドの品質確保を考慮しつつ、次世代 IP 電話におけるネットワーク相互間、ネットワーク-端末間での品質の配分を規定することが必要である。
- このような、それぞれのネットワークや端末への品質配分にあたっては、相互接続されたネットワーク下での品質の評価方法・測定方法の充実・見直しが必要になるものと考えられる。その際には、実際のサービス運用中における品質評価方法など、ITU等の国際標準化の動向についても考慮すべきである。

図3-2 次世代IP電話における通話品質の配分イメージ



○ なお、端末側で様々な機器が接続されうることから、利用者がIP電話を利用する場合に、その実現される品質のレベルを知ることが可能となることも望まれるものと考えられる。このため、品質に係る保証や公表のスキームについても検討することが必要と考えられる。

③ 品質に係る上記以外の課題

○ 現行の050 IP電話については、電話サービスに最低限必要とされる品質レベルの通話品質（総合音声伝送品質（R値）、遅延時間）が規定されているところであり、上記①・②に示した品質の指標や相互接続ネットワーク下での品質規定等について、その特性等を踏まえながら、必要に応じて見直しを検討されるべきと考えられる。

○ また、IP電話においては、従来の3.4kHz帯域の音声符号化方式によるものだけでなく、広帯域音声符号化方式を利用してより高い品質を実現できる端末も登場してきており、この観点からの品質規定（例えば、R値）の見直しについても必要に応じて検討されるべきである。

○ 更に、次世代IPネットワーク上では、IP電話に様々なアプリケーションが付加されていくことが想定されるが（例えば、動画を付加してテレビ電話とする等）、そうした付加的なアプリケーションの品質確保の考え方について整理が必要である。（3-3参照）

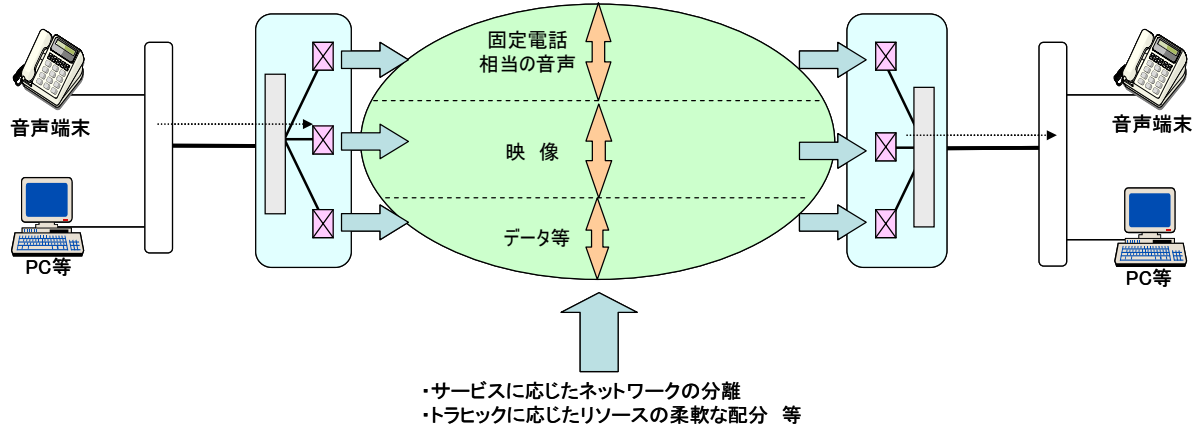
○ このほか、品質の規定等については、そのサービスの役割・ニーズの変

化に応じて、技術的特性も考慮しつつ、必要な見直しが検討されるべきものである。

(2) 音声通信の品質確保のための機能

- 次世代IPネットワークにおいて提供される各種サービスのうち、音声通信について、エンド・トゥ・エンドで常に一定以上の品質を維持するためには、ネットワーク側、端末側の双方において品質確保に関する機能を備えることが必要となる。
- 現行のOAB～J IP電話では、技術基準で定められた品質を維持するため、音声／データ混在網においては音声パケットを優先制御する機能を備えたり、音声パケットを一般のデータと分離して疎通させるための専用ネットワークを構築する等の措置が講じられているところである。また、呼損率についても、技術基準で定められた一定値以下になるようネットワーク容量の確保等が図られているところである。
- 次世代IPネットワーク上において、現行の固定電話に代わる次世代IP電話を提供するにあたっては、現行のOAB～J IP電話と比較して、極めて大量のトラヒック処理が必要とされるネットワークとして、また、相互接続されたネットワークを介して、エンド・トゥ・エンドで常に一定以上の品質を維持するための機能が必要となる。
- 具体的には、以下のような機能が必要になると考えられる。
 - ・ 十分な帯域確保、他のトラヒックとの分離、優先制御等の機能（こうした機能は、ネットワーク側、端末側の双方で必要なものと考えられる）
 - ・ サーバの呼処理やルータの転送処理等の高速化、効率的な分散処理等を行いつつ、ネットワークのリソース管理やトラヒック監視・制御を行う機能
 - ・ 特にリソース管理等において、音声信号の送受の開始・終了等を監視する通話監視機能（こうした機能は、課金等にあたっては必要な機能と考えられる）

図 3-3 次世代 IP 電話における品質確保のための機能イメージ (例)



(3) 重要通信の確保／輻輳対策

① 現行の電話サービスにおける重要通信の確保／輻輳対策

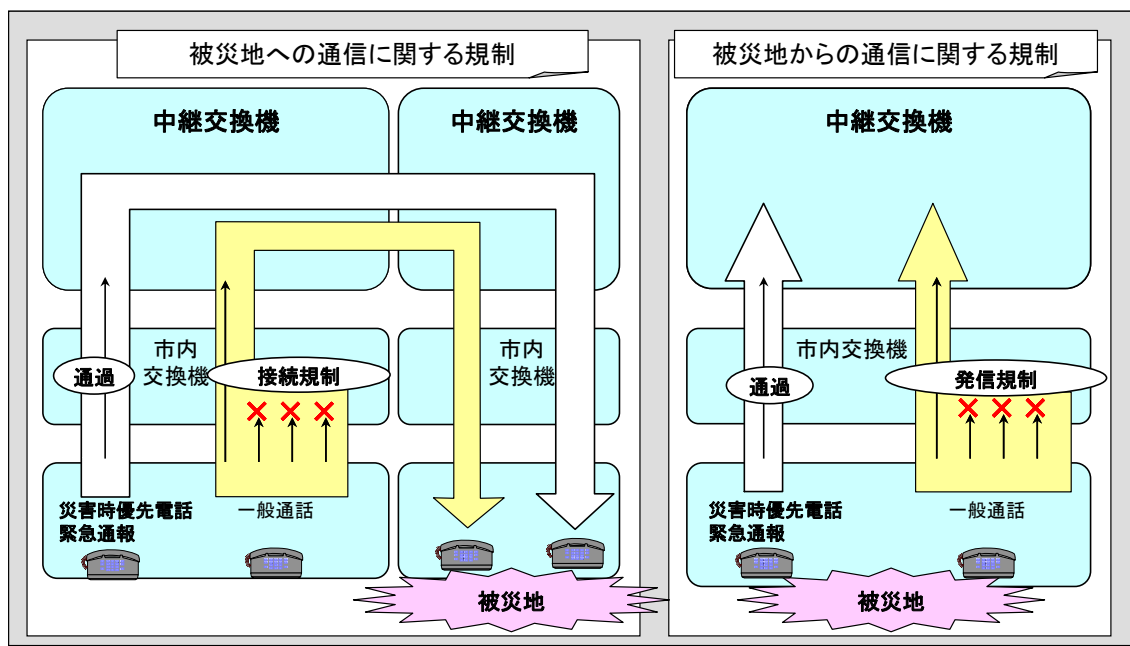
○ 電話サービスにおいては、地震や台風等の災害時において、被災地あてに通話が殺到し（例えば、被災地外からの安否確認の電話）、いわゆる輻輳が発生することにより、電話が著しくつながりにくい状況となることがある。

○ 現行の固定電話のほか携帯電話でも同様であるが、輻輳が発生した場合には、ネットワークにおける交換機の機能を維持するとともに、緊急通報や災害救助機関等による重要通信を確保するため、一般の通話について発信や接続の一部を規制している。

具体的には、現行の固定電話の場合、交換機（加入者交換機、中継交換機）において重要通信（災害救助機関等に設置される災害時優先電話等）と一般通話を識別し、輻輳が発生している地域（被災地等）あての一般通話について交換機で一部制限する等により、緊急通報等の重要通信を優先的に取り扱う措置をとっている。

○ また、災害時優先電話等の通信については、優先呼であることの識別符号が与えられるため、相互接続されたネットワーク間においても当該通信が優先取扱いの対象であることが認識でき、通信規制の対象外として取り扱うことが可能となっている。

図 3-4 現行の電話サービスにおける輻輳対策（例）

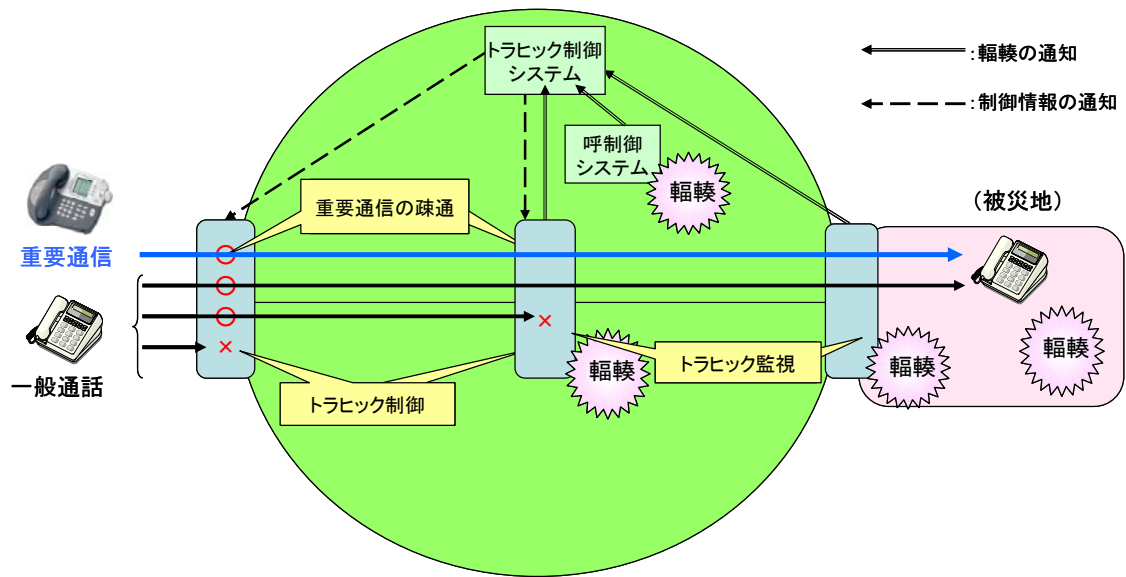


② 次世代 IP 電話における重要通信の確保／輻輳対策

- IP 電話の輻輳としては、大量の呼設定要求による呼制御サーバの輻輳、大量の音声信号によるネットワーク（ルータ等）の輻輳がある。次世代 IP 電話における輻輳対策として、適切なリソース管理、トラフィック監視・制御、分散処理等を行うことにより、一定以上の品質を維持しつつ、重要通信を確保する（一般通話を規制する）機能²が必要である。
- また、輻輳対策については、ネットワーク側のみならず、端末に備えるべき機能として、ネットワーク側の指示に従い、端末からの発信を規制する機能も必要。災害や障害からの復旧時、端末からネットワークへの登録が同時大量に発生する際にも、輻輳を生じないようにトラフィック量を軽減する措置も必要である。
- なお、重要通信については、IP 電話以外にも、例えば防災用カメラ等の取扱い等についても必要に応じて検討するべきと考えられる。

² オール IP 下を含めた IP 電話からの重要通信の確保については、情報通信審議会答申「電気通信事業における緊急通報機能等の高度化方策」のうち「IP ネットワークにおける緊急通報等重要通信の確保方策」（平 17.3.30）に技術的条件が取りまとめられている。

図 3-5 次世代 IP 電話における輻輳対策イメージ (例)



3. 2 付加機能・サービスの考え方

現行の固定電話においては多くの付加機能・サービスが提供されているところであるが、現行の固定電話に代わる次世代IP電話において、こうした現行の固定電話における付加機能・サービスを、どのレベルまで、どのように継承するのか一定の整理が必要である。

(1) 基本的な考え方

- 付加機能・サービスについては、基本的には各事業者の経営判断により提供の可否が判断されるものであるが、現行の固定電話で既に実現されているもののうち、
 - ①多数のユーザに利用されている、あるいは、
 - ②公共性の高い機能・サービスについては、次世代IP電話においても継承されることが必要と考えられる。
こうした付加機能・サービスとしては、例えば、発信者電話番号通知、転送、割込み通話、着信課金、災害用伝言ダイヤル（171）等が挙げられる。
- また、現行の固定電話においては、音声以外の、PBトーン信号、FAX、モデム通信といったみなし音声によるサービスも提供されており、広く一般的に利用されている。このため、次世代IP電話においても、みなし音声によるサービスが引き続き利用可能であることが求められる。
- なお、みなし音声の品質を確保するにあたっては、パケット損失、エコー、符号化方式等が品質に大きな影響を与えうることから、電気通信事業者、ベンダー等が協力することにより要因の特定等を行い、必要な標準化や、関連する品質指標について、音声通話の品質規定に加えて規定することについても検討することが必要である。

(2) 付加機能・サービスに係るネットワーク／端末間の機能分担

- 現行の固定電話で実現されている付加機能・サービスの継続にあたっては、従来、ネットワークの機能により実現されていたものを端末の機能により実現する、あるいは、IP電話上の機能・サービスとしてではなくデータ通信やブロードバンドサービス上で実現することが、可能あるいは経済性・利便性の高いものもある。

- このため、現行の固定電話におけるネットワークの機能を次世代 IP 電話において実現するうえで、ネットワーク／端末間でどのように機能分担等するかについても、一定の整理が必要と考えられる。

こうした整理が必要と考えられる機能・サービスとしては、例えば、割込み通話、音声ガイダンス（トーキー）、留守番電話等が挙げられる。

3. 3 音声通信以外の品質・機能に関する検討

音声通信のほか、次世代IPネットワークにおいて提供される、テレビ電話、映像配信等のリアルタイム性の高いサービスについても、品質確保に関する検討が必要と考えられる。

(1) テレビ電話サービス

- IP電話については、今後、IPネットワークの特性を活かし、音声通話に動画像を組み合わせてテレビ電話として利用するサービスが提供されることが想定される。

こうした大容量かつリアルタイム性の高いサービスについては、エンド・トゥ・エンドでの一定の品質の確保が必要と考えられる。なお、その際、動画像が音声の品質に影響しないようにすることが必要と考えられる。

- 現行の固定電話に代わる次世代IP電話において、こうしたテレビ電話としてサービスを提供する場合の動画像に係る品質の規定については、当該サービスの社会的な重要度や普及の度合いを勘案しつつ、また、品質規定に係る国際標準化等の動向を踏まえて検討されることが適当と考えられる。

(2) その他のサービス

- これまで述べたようなIP電話に組み合わせて提供するものには限らないが、映像系サービス（映像配信、カメラ映像伝送）については、サービスの特性に応じて、一定の品質確保が必要であると考えられる。
- このほか、ウェブ等のサービスについては、リアルタイム性の求められるサービスを中心に、ユーザのニーズ等に応じて、現在と同様、その品質の確保等に努めることが必要である。

第4章

オールIP化の実現に向けた個別課題② (安全性・信頼性の確保)

第4章 オールIP化の実現に向けた個別課題②（安全性・信頼性の確保）

- IPネットワークの安全性・信頼性の確保については、既に、IPを利用した各種ネットワークにおいて、DoS攻撃やウイルスといったサイバー攻撃等や機器や回線に係る設備故障等の障害に対して、予防、復旧等に関する様々な措置がとられているところである。
- 次世代IPネットワークにおいても同様に、こうしたサイバー攻撃や設備障害等への対策を講じていく必要があるが、通信インフラのオールIP化において、国民生活における最も基本的なコミュニケーション手段である音声通信における安全性・信頼性の確保については、特に配慮が必要な領域であると考えられる。
- こうしたことを踏まえ、本章では、主として現行の固定電話に代わる次世代IP電話を念頭において、次世代IPネットワークにおけるサイバー攻撃や設備故障等の必要な対応について検討することとする。

4.1 サイバー攻撃等に係る安全性・信頼性の確保

(1) DoS攻撃等への対応

- 現行の固定電話については、例えば、
 - ・アクセス回線と電話番号（ユーザ）の対応付け
 - ・発着信者間におけるエンド・トゥ・エンドの回線設定等といった機能・特徴を有することにより、発信者を一意に特定すること等が可能であるとともに、端末から電話網の制御系へのアクセスは基本的に不可となっている。
- 現行の固定電話及びOAB～J IP電話等に係る技術基準においても規定されているところではあるが、IPネットワーク上における安全性・信頼性確保のため、DoS攻撃への対応、なりすまし対策、不正アクセス対策、ウイルス／ワーム対策等への措置が必要であり、次世代IP電話においても引き続き同様の対応が必要である。

特にIP電話では、呼制御サーバへのDoS攻撃等による機能停止、発着信者や呼制御サーバのなりすまし等の問題への対策が必要である。また、極めて大量のトラフィック処理が必要とされることから、DoS攻撃等による影響がネットワーク内全体や他のネットワークに波及しないような対策も次世代IP電話において極めて重要である。

表 4 - 1 安全性・信頼性の確保に係る技術基準（サイバー攻撃等関連）

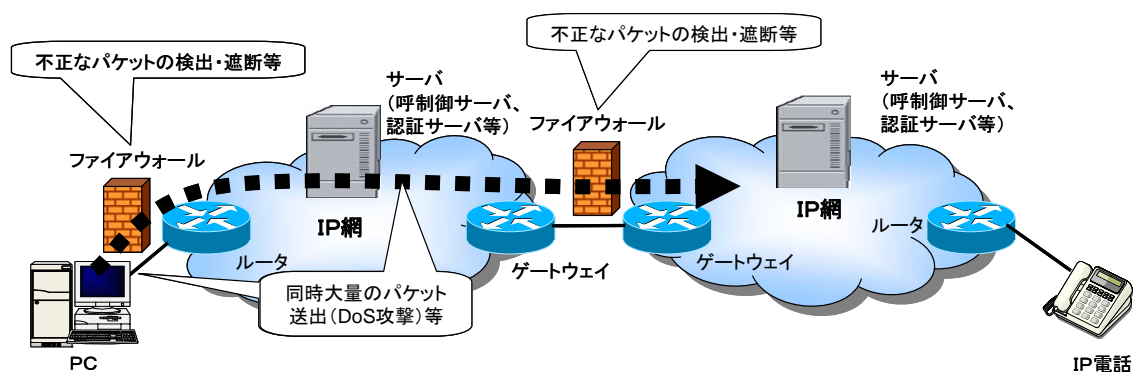
項目	概要
防護措置	利用者や他事業者から受信したプログラムに対する機能制限等の防護措置
異常輻そう対策	交換設備における異常輻そうの検出機能、通信集中の規制機能の具備
通信内容の秘匿措置	通常の使用状態において他の通信の内容が判読できないような秘匿措置
蓄積情報保護	ネットワーク内に蓄積された利用者の通信内容を他者が容易に知得・破壊できないよう識別符号の照合確認等の防止措置
損傷・機能障害の防止※	利用者や他事業者の設備への損傷・機能障害のおそれのある電力・信号の送出防止
漏えい対策※	端末回線等に伝送される信号の漏えい基準の設定・維持
異常輻そう対策※	他事業者の設備を接続する交換設備における異常輻そうの検出機能、通信集中の規制機能の具備

※を付した事項は、他の電気通信設備の損傷・機能障害の防止に係るもの

（２）ネットワーク／端末間の機能分担・連携

- 次世代 IP ネットワークにおいて、安全性・信頼性確保のための機能をネットワーク／端末間で分担・連携して備えることが必要となると考えられる。
- このため、ネットワーク側では、
 - ・不正なパケットを検出・遮断する機能（ファイア・ウォールやセッション・ボーダ・コントローラ等の設置）
 - ・不正なパケットを送出する端末や他のネットワーク、なりすましサーバ等を切り離す機能
 - ・呼制御サーバや認証サーバにおける認証機能の強化等が挙げられる。
- 他方、端末側では、
 - ・同時大量のパケットの送出の制限機能（ネットワーク側からの指示に応じてパケット送出を制限する機能も含む）
 - ・呼制御パケットや音声パケットの暗号化等の措置が挙げられる。

図 4-1 D o S 攻撃等への対応に係るネットワーク機能（例）



(3) その他の対策

- その他の対策としては、例えば、端末や他のネットワークの切離しに際してのユーザや他事業者への通知、セキュリティポリシーに関する他事業者との情報共有等が考えられる。
- また、発信者電話番号偽装表示への対策等、ユーザ保護の観点からの機能等についても備えることが必要である。

4. 2 設備障害等に係る安全性・信頼性の確保

(1) 設備障害時における対策

- 現行の固定電話等においては、ネットワークの安全性・信頼性確保のため、技術基準等に基づき各種の対策が実施されているところであり、具体的には以下のとおりである。
 - ・ 伝送路、機器等の故障検出機能
 - ・ 予備の交換機、伝送路の設置・切替え（加入者交換機の二重帰属等）
 - ・ 安定的な電源供給、予備電源（自家用発電機、蓄電池）の設置・切替え
 - ・ 機器やネットワーク構成の高信頼性設計

表 4-2 安全性・信頼性の確保に係る技術基準（設備障害等関連）

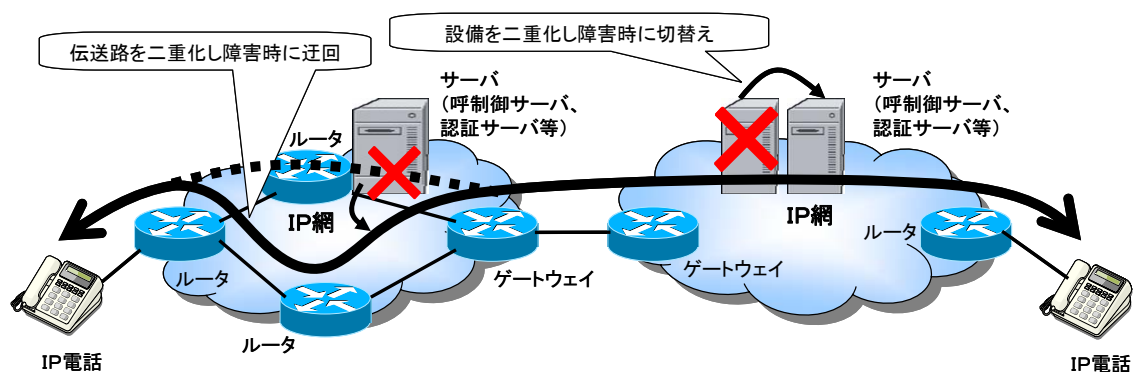
項目	概要
予備機器等	交換設備の予備機器や伝送路設備の予備回路の設置、故障時の速やかな切替え等
故障検出	故障発生の検出機能等の具備
電源設備	電源容量の確保、電源設備の予備機器の設置等
停電対策	自家用発電機、蓄電池の設置等
誘導対策	電磁誘導作用による異常電圧・電流が発生しないような線路設備の設置
保安装置※	落雷等による線路設備における異常電圧・電流による利用者や他事業者の設備への損傷防止のための保安装置等の設置

※を付した事項は、他の電気通信設備の損傷・機能障害の防止に係るもの

- IPネットワークにおいては、ネットワークや機器の構成が複雑化していること等から、設備障害時の対策として、障害箇所の特定・切離しが特に重要となるとともに、呼制御サーバ等の分散化・ミラー化、機器や伝送路の無瞬断での切替え等の対策が必要である。

相互接続との関係では、複数の相互接続点の設定、設備障害に関する他のネットワークへの通知・切離し等が必要である。
- なお、輻輳対策においても述べたように（3-1（3）③）、設備障害等からの復旧時に、端末からネットワークへの登録に係る同時大量トラヒック量を軽減する措置も必要である。

図 4 - 2 設備障害等に係る安全性・信頼性の確保（例）



(2) 端末の停電対策に対する考え方

- 現行の固定電話では、メタルケーブルのアクセス回線を通じて、加入者交換機側から一定の直流電圧が与えられており（局給電）、これにより、災害発生等に伴う停電時においても、基本的な通話機能を利用することが可能となっている。しかしながら、アクセス回線が光化される中で、こうした局給電において端末の停電対策についてどのように考えるかの整理が必要となる。
- 局給電はそもそも、端末と交換機の間で回路を構成して交換機側で端末の発呼、終話の検知を行うこと等を目的としたものであって、端末の停電対策を本来の目的とするものではないが、停電時にも端末の通話機能を最低限維持するために寄与するものとなっていた。ただし、昨今の多機能電話（FAX付き電話等）等の利用においては、商用電源を必要とするものが増えており、停電時には利用できないものが増えている。
- 現行の固定電話に代わる次世代IP電話について、停電時も一定時間、利用可能であることが必要であり、バッテリーの小型化や低コスト化が携帯電話やモバイルPCの普及も背景として格段に進展している状況から、例えば一般家庭向けの端末におけるバッテリー搭載等について検討すべきと考えられる。

第5章

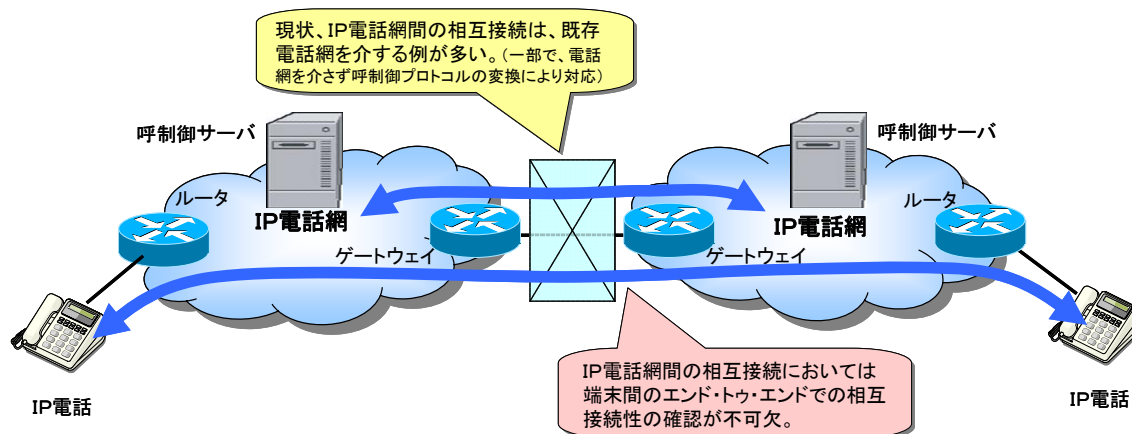
オールIP化の実現に向けた個別課題③ (相互接続性・運用性の確保)

5.1 相互接続における条件・機能

(1) 相互接続の現状

- 現行の固定電話におけるネットワーク相互間、ネットワーク-端末間の相互接続については、TTC標準等に基づく共通インターフェースにより対応されてきている。一方、IP電話については、現状、ネットワーク間の直接相互接続を行っているケースは少なく、現行の固定電話網を介して相互接続を行っているケースが多い。

図5-1 IP電話の相互接続の現状



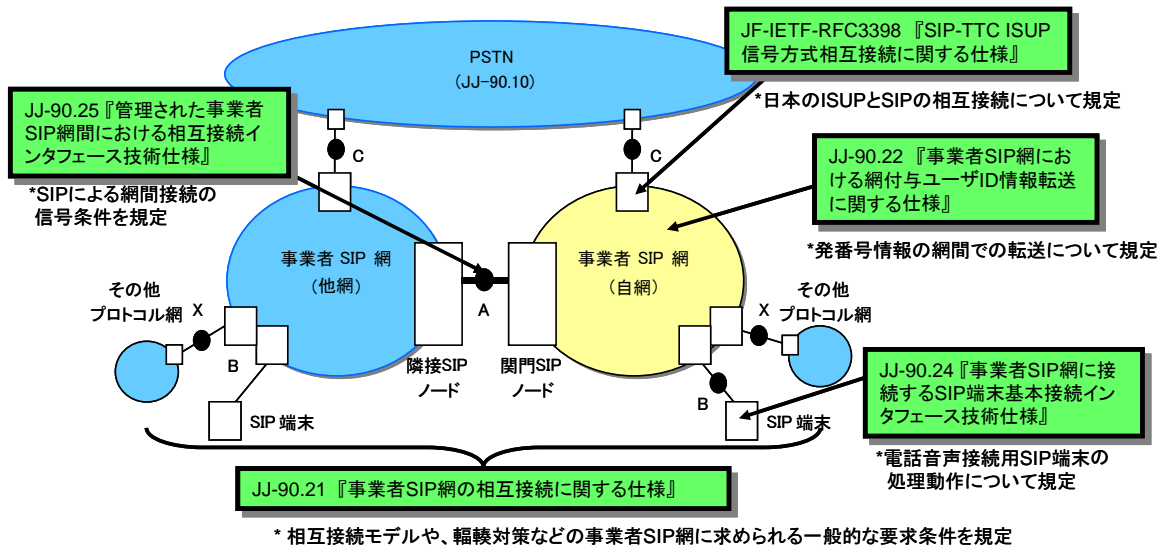
- IP電話におけるネットワーク間の直接相互接続を可能とするため、既に、TTCにおいて、必要な標準化（SIP³等の詳細規定化）が実施されてきているところである。また、HATS推進会議⁴やVoIP推進協議会において、SIPを利用したIP-PBXとこれを介した端末間を中心とした相互接続試験が実施されているとともに、JPNIC⁵（VoIP/SIP相互接続検証タスクフォース）においてIP電話事業者間の相互接続試験も開始されているところである。

³ Session Initiation Protocol

⁴ 高度通信システム相互接続推進会議（HATSとは、Harmonization of Advanced Telecommunication Systemsの略）

⁵ 社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター（Japan Network Information Center）

図5-2 TTCにおけるSIPに関する標準化の現状

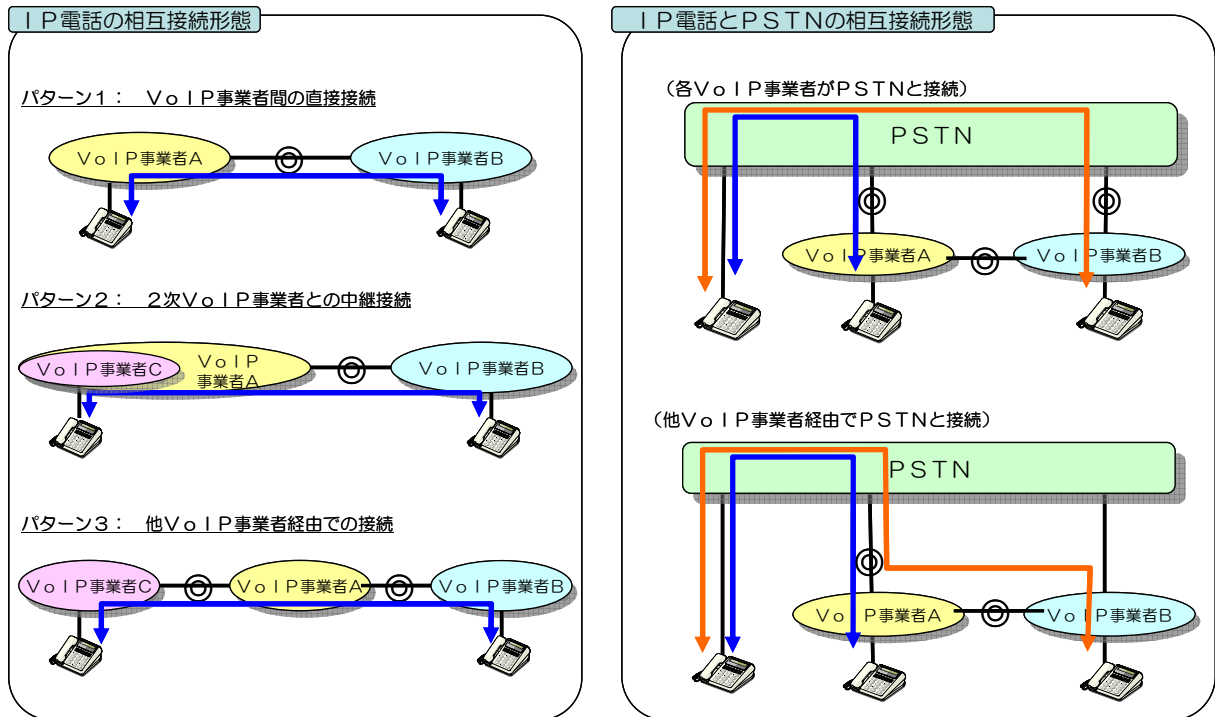


(2) 相互接続で想定される形態

○ 現行の固定電話に代わる次世代IP電話のネットワーク間の相互接続については、以下のような形態に整理されると考えられる（図5-3参照）。

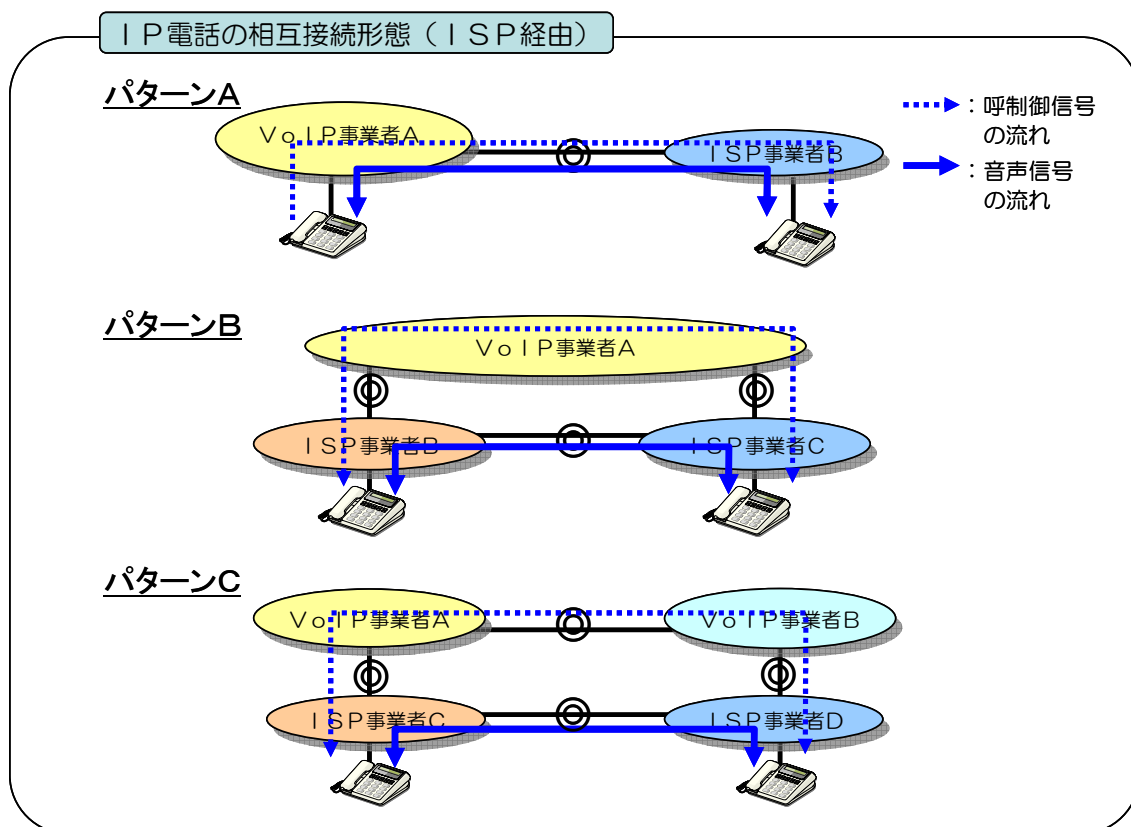
- ・パターン1 IP電話事業者間の直接接続
V○IP事業者AとV○IP事業者Bとの間を、IPレベルで直接相互接続（最も一般的なケース）
- ・パターン2 2次IP電話事業者との中継接続
V○IP事業者Aのサービス提供地域の一部をV○IP事業者C（2次V○IP事業者）が担っている等の場合で、V○IP事業者Aを介することによりV○IP事業者Bと接続
- ・パターン3 他IP電話事業者経由での接続
V○IP事業者CとV○IP事業者Bが、V○IP事業者Aを介することにより接続を実現（ネットワーク構成としてはパターン2と同様。一般的ではないと考えられるが、接続協定等におけるV○IP事業者BとV○IP事業者Cの関係に考慮したもの）

図5-3 次世代IP電話における相互接続形態



- また、次世代IP電話と現行の固定電話のネットワーク間の相互接続についても考慮する必要があるが、その際、次世代IP電話に係るVoIP事業者（A、B）がそれぞれ固定電話網に接続するケース、他のVoIP事業者を経由して固定電話網に接続するケースが想定される。
- さらに、現行の050IP電話が主に想定されるが、ISP経由による接続も考慮する必要があるが、VoIP事業者相互間の接続のみならず、VoIP事業者－ISP事業者間、ISP事業者相互間の接続にあたって、それぞれ取り決めるべき事項を検討する必要がある（図5-4参照）。

図5-4 IP電話における相互接続形態（ISP経由）



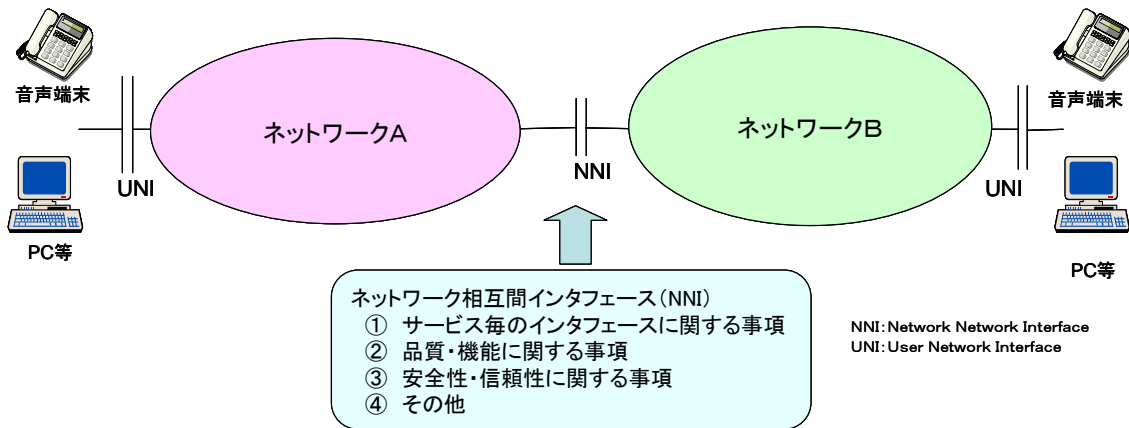
(3) 相互接続実現のために取り決めるべき事項

○ 次世代IP電話におけるIP電話事業者間の相互接続にあたって取り決めるべき事項としては、以下のものが挙げられる。

- ① サービス毎のインターフェースに関する事項
 (例) プロトコル、符号化方式、暗号化等
- ② 品質・機能に関する事項
 (例) 互いに保証する品質レベル
 重要通信の識別・優先制御
 輻輳時の対応（接続／発信規制、迂回等）
- ③ 安全性・信頼性に関する事項
 (例) 特定ユーザからの大量トラヒック等への対応（判断基準、トラヒック制限等）
 設備障害時の対応（迂回、障害発生のお知らせ）等

- ④ その他
 (例) 課金・精算方式等

図5-5 相互接続実現にあたって取り決めるべき事項(例)



- また、IP電話事業者間で相互接続を行う場合も含め、ネットワークとの間の端末の接続性を確保することが必要であり、そのためには、ネットワークにおける端末との間のインタフェースの開示や必要な標準化等により、プロトコルなどネットワーク-端末間の仕様の整合が容易に図られることが求められる。

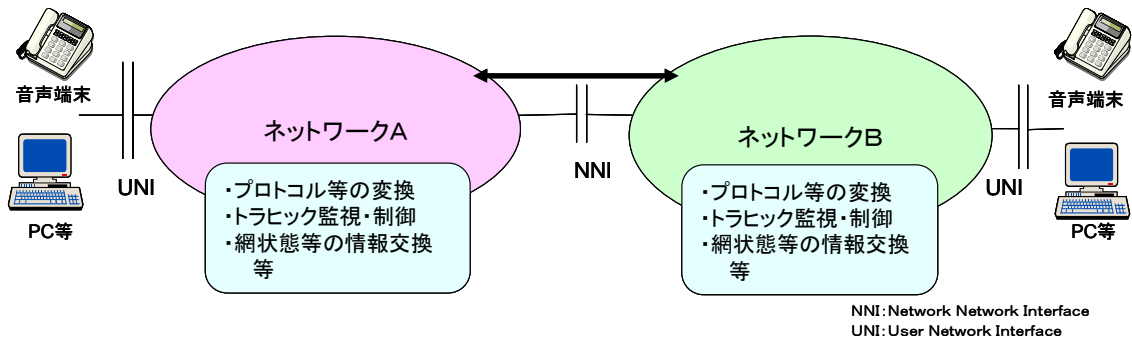
(4) 相互接続実現のためにネットワーク側で備えるべき機能

- 次世代IP電話におけるIP電話事業者間に係る相互接続にあたっては、ネットワークにおいて以下のような機能を備えることが必要となると考えられる。

(例)

- ・ プロトコル等の変換
- ・ トラヒックの監視・制御 (パケット流量管理、特定ユーザからの大量トラヒックや不正アクセスの制限等)
- ・ 相互接続ネットワーク間における障害発生時の網の切分け、網状態等の情報交換
- ・ 消費者保護の観点からの機能 (発信者番号偽装表示対策等)

図5-6 相互接続実現のために備えるべきネットワークの機能（例）



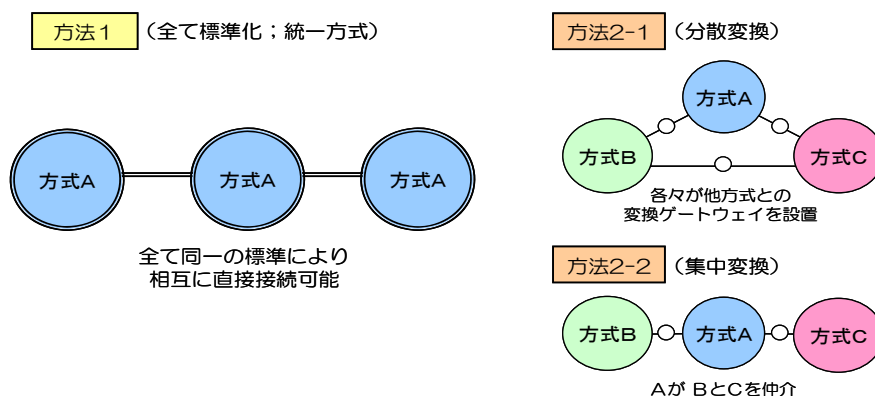
5. 2 標準化・相互接続を実現する上での課題と必要な体制整備等

(1) 標準化・相互接続に当たっての課題

① 標準化の在り方

- IP電話については、現在、SIP、MGCP⁶等の呼制御プロトコルにより提供されているが、事業者間の直接相互接続ではSIPが採用されているのが一般的である。ITUにおけるNGNの標準化や3GPP⁷におけるIMS⁸の標準化でも、SIPを基本プロトコルとして検討が進められているところである。
- こうしたことを踏まえ、現行の固定電話に代わる次世代IP電話の相互接続を実現するにあたっては、SIPを基本とすることが現時点で適切と考えられる。また、その際、SIPについては規定の解釈・実装が必ずしも統一されていないため、それらの詳細な標準化を進めることが重要である。
- なお、標準化の重要性とともに、多様な機能・サービスの導入を妨げないことも重要であることから、事業者間における同種の機能・サービスの相互接続にあたっては、標準化のみによらず、個別のプロトコル変換等により対応していくことも併せて必要である。ただし、個別の変換による場合でも、方式等の数とともにその組合せは増大し複雑化することから、標準化に向けて取組む意義は大きい。

図5-7 相互接続実現のための対応方法（標準の適用例）



⁶ Media Gateway Control Protocol

⁷ The 3rd Generation Partnership Project

⁸ IP Multimedia Subsystem

② 相互接続性を確保すべき対象

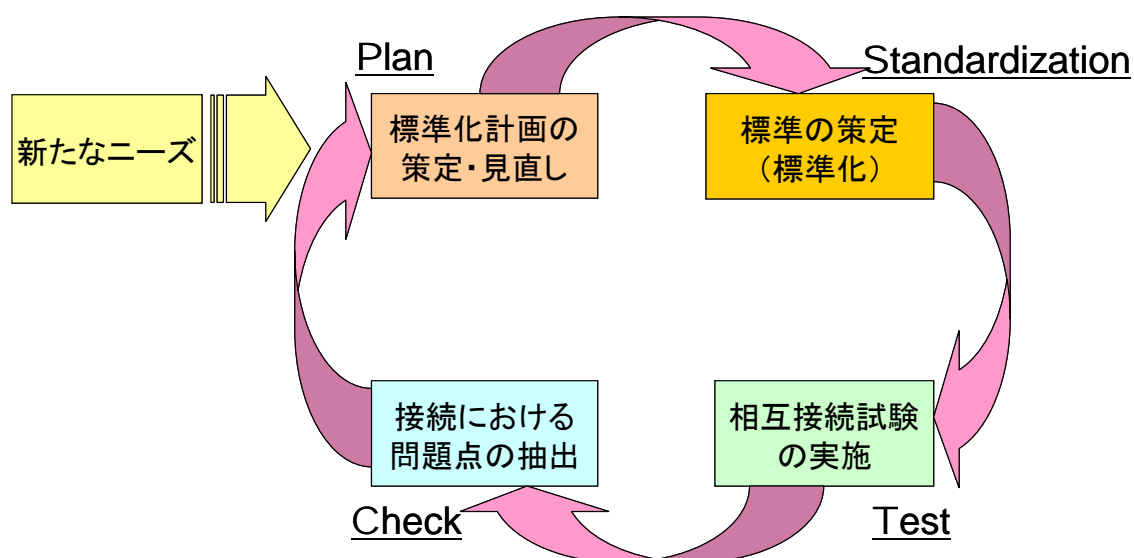
- 固定電話に代わる次世代IP電話においては、国民生活に欠かせない電話サービスとして、発信者電話番号表示等の基本的な付加機能・サービスの提供においては、全ての事業者間において相互接続が実現されることが必要と考えられる。
- また、IP電話に機能付加して提供されるテレビ電話等のアプリケーションについても相互接続性の確保を図るべきであり、必要な標準化や相互接続性確認のための取組みが必要である。さらに、このような相互接続試験の結果を詳細規定に係る国内外の標準化等に適宜反映させることにより、幅広く事業者間において相互接続性を高めていくことが必要である。

(2) 課題解決のために必要な体制整備等

① 相互接続性の確認を円滑に行うための技術的方策

- IP電話の相互接続の実現に当たっては、各事業者のSIPプロトコルについてパラメータの規定の詳細にわたって標準化により統一するといった対応のみによらず、相互接続に係る事業者間で個別にパラメータの相違を変換する等の対応により接続性の確保を図ることも必要である。
- いずれの対応の場合も、当該事業者において既に導入されている全ての機種の間について相互接続性を確認することが必要であるが、端末間の相互接続性の確認は、事業者において多大な時間と費用を要するものであり、利用者における多様なサービスの利用機会を損なう要因となり得るものである。
- こうした観点から、特にIP電話に係る相互接続性の確認について、円滑かつ効率的に実現するための、プロトコル解析・検証技術の開発や相互接続試験の実施体制の整備等の技術的な基盤整備が必要である。
- また、急速な技術革新に対応するため、このような基盤整備も通じて、標準化と相互接続試験に関して、①標準化計画の策定（見直しを含む）、②標準の策定（標準化）、③相互接続試験の実施、④接続における問題点の抽出、というサイクルを構築し、かつ、このサイクルが円滑・迅速に進むようにすることが極めて重要である。

図5-8 標準化・相互接続試験を巡るサイクル



② 相互接続性の確保等に係る推進体制

- TTCにおいて詳細な標準化が実施されており、また、HATS推進会議やVoIP推進協議会、JPNIC（VoIP/SIP相互接続検証タスクフォース）において相互接続試験が実施されているが、次世代IPネットワーク全体としてネットワーク間・端末間の相互接続性の確認を円滑に行うための相互接続試験の実施や体制整備等が必要である。
- その際、こうした標準化や相互接続試験においては、ネットワーク／端末間の機能分担・連携に係る相互接続性・運用性確保の観点からも、事業者、端末等ベンダーの緊密な連携が必要である。
- このほか、相互接続時を含む品質の確保に関連して、各ネットワークの品質を中立的に評価する方法や体制についても検討が必要と考えられる。

第6章

オール I P 化の実現に向けた個別課題④ (その他の主要課題)

第6章 オールIP化の実現に向けた個別課題④（その他の主要課題）

以上のほか、次世代IPネットワークについては、インターネットの共通基盤、電気通信番号、無線等との関連で課題が挙げられる。

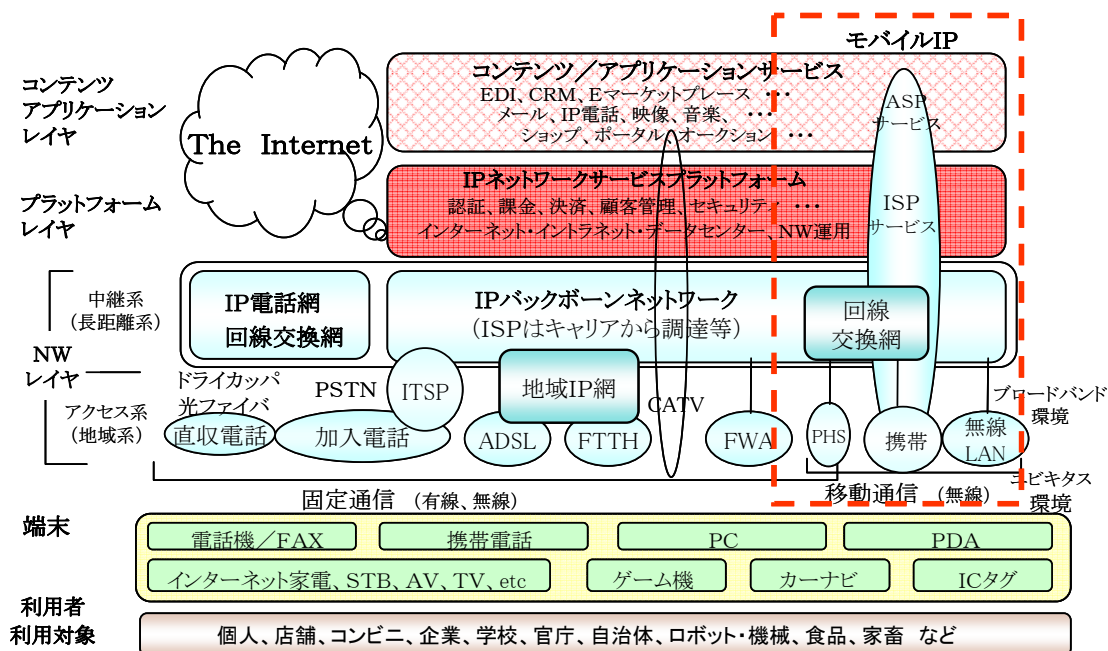
（1）インターネットの共通基盤に関する課題

- インターネットにおける多様なサービスが、DNS (Domain Name System) に代表される共通基盤を利用して提供されているが、その機能提供に関して、誰がどのような役割や責任を担うべきかについて明確化の必要性等が指摘されている。
- DNSについては、その登録されている情報の信頼性についても問題が指摘されており、上述の機能提供に係る役割・責任との関係も含めて、情報の正確性をどのように確保していくか、共通基盤としての品質・信頼性をいかに向上させていくかについて、今後、議論が必要な課題であると考えられる。

（2）IPネットワークのプラットフォーム機能等に関する課題

- インターネットの利用において、ユーザの認証・IPアドレス付与、課金・決済等のプラットフォーム機能は、インターネット接続事業者（ISP）により提供され、当該機能を通じることにより、ユーザは、プラットフォーム上で展開される多様なサービスを利用・選択可能となっている。
- 他方、IPネットワークにおいて、IPv6の導入が進みつつあるが、IPv6においては、端末がアクセス系事業者との間で、ISPの機能によらず直接、認証やIPアドレス付与等を受けられる仕組みが、IPv4とは異なり容易に実現可能となっている。
- 通信インフラがアクセス系まで含めてオールIP化した次世代IPネットワークにおいて、IPv6との関係も含め、ユーザが多様なサービスを受けられる基盤を提供するプラットフォーム機能の在り方、その際のISPに求められる役割、機能等についても、今後、議論が必要と考えられる。

図6-1 IPネットワークのレイヤ構造（イメージ図）



(出所) J A I P A 資料より作成

(3) IPネットワークにおける基幹網の光化に関する課題

- 次世代IPネットワークにおいては、大容量かつ高品質な多様なサービスの提供が要求されることとなる。トラヒックの大容量化に対応して基幹網において光ネットワークが採用された場合、品質や信頼性の確保のため光波長ベースでのパスの設定や切替といった制御が必要になる。
- しかしながら、光ネットワーク上でのパス制御については、設定や切替に係る時間の点から制御の柔軟性の向上が目指されているところであり、インターネットを含めIPネットワークにおいて多様なアプリケーションやトラヒックに柔軟に対応できるよう、制御の時間の短縮等のための研究開発を進める一方、IPによるルーティングと波長パス制御との組合せ等による、光ネットワークと親和性の高いネットワークアーキテクチャについての検討等が必要と考えられる。

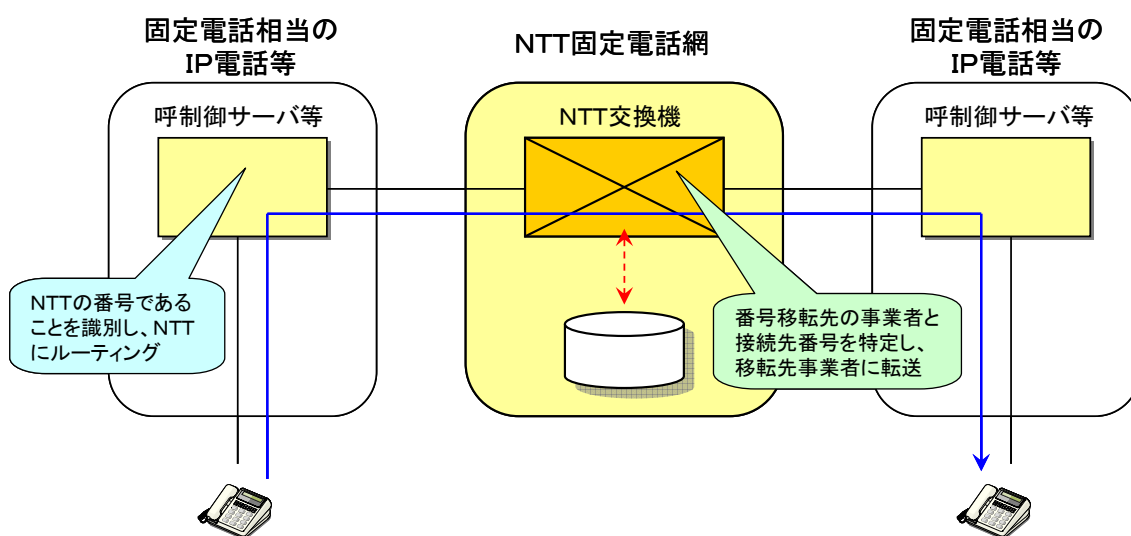
(4) 固定電話の番号ポータビリティに関する課題

- 固定電話において実現されている番号ポータビリティ（NTT固定電話から、OAB～J IP電話を含む他事業者の固定電話）については、現行では、NTTの固定電話網に依存する方式がとられている。現行の固定電

話に代わる次世代IP電話に係る番号ポータビリティについては、IP化に対応した適切な方式を検討することが必要である。

- また、固定電話の番号ポータビリティについては、NTT固定電話から他事業者の固定電話への変更においてのみ実現されているが、今後、双方の番号ポータビリティの実現についても検討を行っていく必要がある。

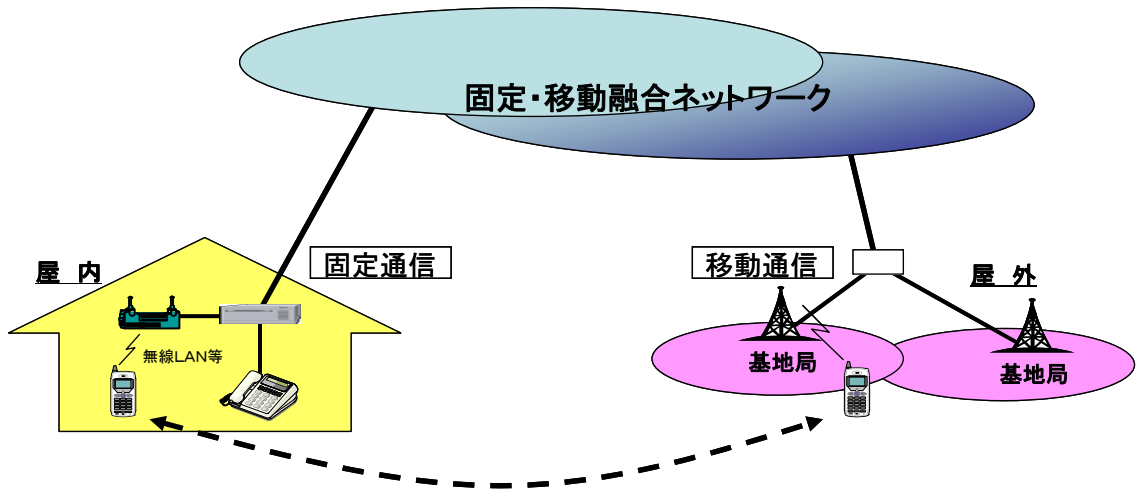
図6-2 固定電話における現行の番号ポータビリティ



(5) 固定・移動のシームレスな利用に関する課題

- 宅内や企業内では固定通信、屋外では移動通信によりシームレスに利用できるサービスが出現しつつあるが、次世代IPネットワークにおいて、こうしたサービスをサポートし、ユビキタスアクセスを実現するために必要な接続性の確保が重要である。
- また、固定通信、移動通信をユーザの利用環境に応じて適切に利用できるとともに、これをユーザが一つの電気通信番号により利用可能とするための検討が必要との指摘もあるところであり、今後、具体的なシステムやサービスイメージを踏まえて、具体的な番号について早期に検討することが必要である。

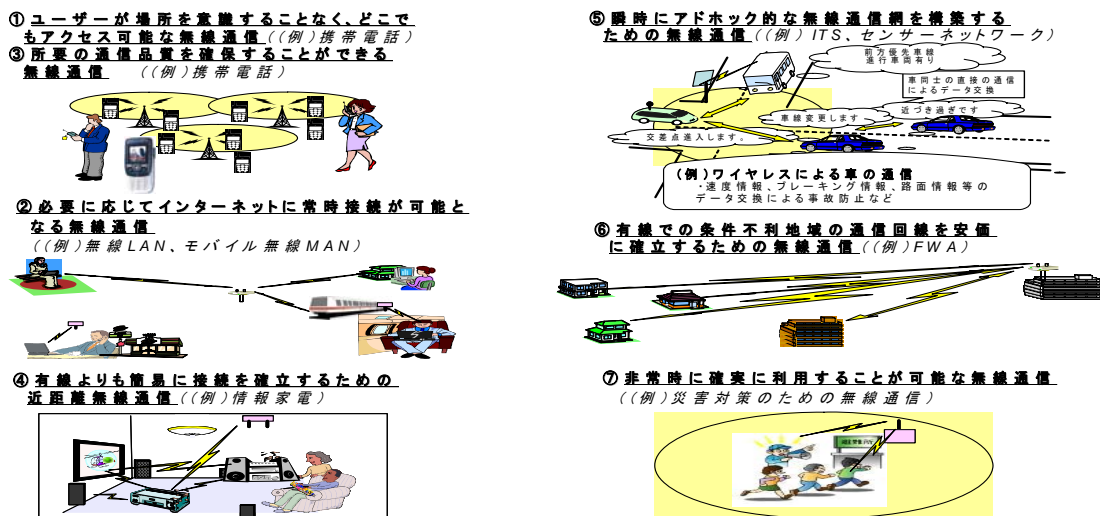
図6-3 固定・移動のシームレスな利用イメージ（例）



(6) ワイヤレスブロードバンドサービス環境の構築

- ワイヤレスブロードバンドサービスについては、新たなシステムの開発等様々な取組みがなされているところであるが、今後、こうしたワイヤレスブロードバンドサービスの普及推進方策について、早期に検討することが必要である。
- また、ワイヤレスブロードバンドサービスを実現する具体的なシステムについても様々な検討が行われているが、それらの利用イメージを明確化した上で、必要な要件を整備していくことが必要である。

図6-4 ワイヤレスブロードバンドの代表的な利用イメージ



(出所) 総務省「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」中間報告書（平成17年4月）

第7章

オールIP化に向けた実現方策

第7章 オールIP化に向けた実現方策

7.1 実現に向けた基本的な考え方

- 第1章で述べたとおり、u-Japan 政策においては、「2010年には世界最先端のICT国家として先導する」旨の大目標を設定しているところである。
- 上記目標を踏まえると、2010年頃までには我が国において次世代IPネットワークが本格的に稼働していることが望ましいと考えられ、そのためには、2010年の一定程度前の時期より、そのために必要な環境整備を進めておくことが重要と考えられる。
- 具体的には、以下の点について進めていくことが必要である。
 - ① 次節(7.2)に掲げる各事項(課題)について、それぞれ可能な範囲で目標年次を定めたアクションプランを策定の上、速やかにこれを実行することが適当である。なお、その内容については、環境変化等に応じて適宜見直しを行っていくことも必要である。
 - ② また、オールIP化に当たっては通信事業者以外にもベンダー、ソフト事業者等様々な関係者が共通の認識・理解を持って円滑に移行を進めていくことが肝要となる。また、IP化に伴うサービス・機能等の変更も想定されるところ、その内容によっては予め国民の理解を得ておくことも円滑な移行を確保する上で重要な事項である。

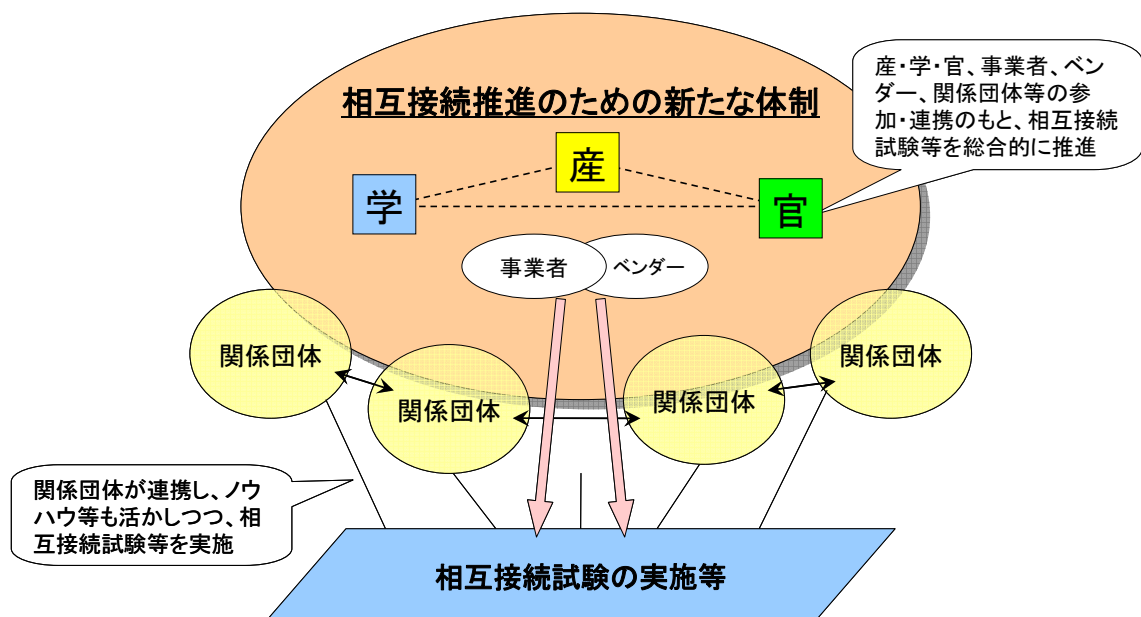
したがって、各通信インフラ事業者においては、自らのIP化計画のスケジュール及びその具体的な内容について、対外的にもできる限り早期にオープンにしていくとともに、関係者の意見・要望を可能な範囲内で吸い上げ、円滑な移行を確保するとの観点から、関係者間で議論する適切な場が設けられることが望まれる。

7. 2 実現のための具体的方策

(1) 相互接続の推進

- 現在、HATS推進会議やJPNIC等においてV o I Pの相互接続試験が実施されているところであるが、今後、産学官連携のもと、また、電気通信事業者・ベンダー・関係団体が結集して、エンド・トゥ・エンドでの相互接続試験を充実させることが必要である。
- したがって、具体的には遅くとも2005年度中には、これら関係者の連携により、V o I Pを含め次世代IPネットワークに係る相互接続試験を総合的に推進するための適切な体制を立ち上げることが望ましい。
- 例えば、相互接続に必要な標準化の検討から具体的な試験の実施に至るまでの活動を、次世代IPネットワークにおけるネットワーク／端末の機能分担・連携等に関する詳細な検討も行いつつ、また、既にV o I Pに関する標準化や相互接続試験を実施している機関等との連携、ノウハウの活用等も図りつつ、総合的に推進するための、産学官の参加による新たな連携の枠組みを設置することが考えられる。

図7-1 相互接続推進のための新たな体制イメージ



(2) 制度面・各種ルールの検討①（技術面での規定の整備）

- オールIP化ネットワーク下における次世代IP電話の品質の在り方等については、現行制度の改正が必要であるため、審議会等の場において早急に検討を進めることが必要である。
- 事業者、ベンダー等の関係者間における標準化等の検討も進めつつ、制度的な手当が必要な事項については、2007年までを目途に行うべきと考えられる。

(3) 制度面・各種ルールの検討②（事業者間の各種ルールの設定）

- 接続制度においては、IP電話の普及など音声も含めたネットワークのオールIP化が進展しつつある状況の中で、中継光ファイバの空き心線不足への対応、電源容量や空間の制約によりコロケーションができないことへの対応、光引込線の自前敷設促進といった新たな課題も顕在化してきており、これらについて早急に検討する必要性が生じている。
- 更に、ネットワークのIP化に伴って進展しつつある光化・モバイル化の動向も十分に踏まえた上で、接続制度について今一度全般的な点検を実施し、必要に応じてその見直しを行うことについて、政府において早急に検討の場を設けることが必要である。
- 当該検討は、NTTの電話交換網についての現行接続料算定方式が2007年度まで適用されることを考慮すれば、2007年度中に上記検討の結論が得られ、2008年度より新制度が実施されることが必要である。
- なお、電気通信事業を取り巻く環境変化に速やかに対応する必要があるため、場合によっては、事業者間バイラテラルな協議に基づく方式の暫定利用、あるいは、上記検討において2007年度を待たずに結論を得たものについては、速やかに順次実施することが適当である。
- また、上記の動きに並行して、関係事業者間においても事業者間の様々なルール（複数事業者間で相互接続した際の運用ルール、事業者間精算の具体的な方法等）について、早期に協議する場を設定し、議論を開始することが望ましい。

(4) 国際標準化への対応

- 我が国のブロードバンドは世界で最も低廉・高速になったが、ユビキタスネットワーク社会の実現のためには、これまでの有線を中心としたブロードバンド化にとどまらず、有線・無線、ネットワークから端末まで、高速で継ぎ目のないネットワークが必要である。
- また、次世代IPネットワークが本格稼働する上で、電気通信事業者の調達する各種設備のコストを勘案すると国際標準化が進んでいることが望ましく、また、国際競争力の強化の観点からは、我が国発の技術ができるだけ多く国際標準化に反映されることが肝要である。
- 我が国は、現時点では、ブロードバンド化やモバイルの高機能化では進んでいるが、次世代IPネットワークの実現には、それに加えてネットワークアーキテクチャ、フォトリックネットワーク、セキュリティ、管理・制御技術等の関連技術を結集していく必要がある。これらは、アプリケーション等の他のICT開発の基盤となることから、周辺分野への波及効果は大きい。このため、光、モバイル、デバイス技術等における我が国の強みを活かしながら、NGNを含め国際標準化で世界をいかにリードして行けるかが、我が国のICT産業の将来に大きく影響を及ぼすと考えられる。
- NGNに関しては、現在、総務省情報通信審議会及びTTC内に委員会が設けられ、連携して活動しているが、ITU-TでNGNの主要な国際標準が作成される今会期（2008年まで）において我が国発の国際標準の獲得に向けて一層強力に活動を推進することが期待される。また、NGNに関するITU-TとIETFの間の一層の標準化協力が検討されており、効率的かつ効果的な標準化のためにこのような動きを推進して行くことが非常に重要である。
- さらに、今後、我が国がこれらの国際標準化活動をリードするため、関連する基盤技術の開発、国際協力（欧米との連携、日中韓協力等）の推進等が求められる。
- なお、IP電話の実用化において世界的に見ても先進的な位置にあると考えられる我が国としては、NGNのみならず、IP電話の実用化に係るノウハウ展開や品質評価の面においても、国際標準化等への積極的な貢献を推進することが必要と考えられる。

(5) 研究開発の推進

- 我が国が世界に先駆けて次世代 I P ネットワークが本格稼働しているとの前提にたった場合、
 - ① I P 化の本格化に伴いネットワーク上で発生する様々な問題点の解決
 - ② 国際競争力の強化といった2つの観点から、重点的に取り組むべき事項について、産学官のリソースを結集して早期に研究開発を開始する等その取組みを強化することが必要である。

- 具体的には、上記(4)で述べたとおり、
 - ・次世代 I P ネットワークのアーキテクチャ、プロトコル等に関する基盤技術の研究開発のほか、以下の項目の研究開発の早急な実施が望まれる。
 - ・V o I P 等における円滑な相互接続性・運用性確保に資する技術
 - ・品質確保、輻輳制御等のためのリソース管理、トラヒック監視、品質評価・管理等に係る技術
 - ・ルータ、サーバ等 I P ネットワーク機器の信頼性向上に係る技術

(6) その他望まれる政策的な支援

- I P 化への移行を促進する観点から、政府は、今後必要に応じ、I P 化関連投資に対する税制面での優遇措置や財投等を活用した融資等、その他政策面での支援を推進すべきである。

用語集

名称	用語解説	掲載頁
IP(Internet Protocol)	インターネットを構成する通信機器が共通に使用する通信プロトコル。	1,2,5,7,8,10,18,20,21,22,23,24,25,31,32,33,34,35,40,41,42,48,51,54,71,72,73,77,78,79,81
ブロードバンド	DSL(digital subscriber line)、FTTH(fiber-to-the-home)、CATVインターネットなどの広帯域のアクセス回線サービスやその帯域を指す。	1,5,6,10,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,25,46,72,80
ISP : Internet Service Provider	インターネットへの接続サービスを提供する電気通信事業者。	1,61,62,71
ユビキタスネットワーク	「いつでも、どこでも、誰でもアクセスが可能」なネットワーク環境。なお、ユビキタスとは「いたるところに偏在する」という意味のラテン語に由来した言葉。	2,9,16,17,31,32,33
FWA (Fixed Wireless Access)	準ミリ波帯・ミリ波帯(22GHz、26GHz、38GHz)の電波を利用した、オフィス・家庭等と電気通信事業者の間を固定型無線で接続する通信システム。	5
IP電話(IP Phone)	通信ネットワークの一部又は全部においてインターネットプロトコル(IP)技術を利用して提供する音声電話サービス。	5,6,20,21,36,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,51,55,59,60,61,62,63,65,66,72,73,79,80
DSL(Digital Subscriber Line)	電話用のメタリックケーブルにモデム等を設置することにより、高速のデジタルデータ伝送を可能とする方式の総称。	5,13,19
CATVインターネット	ケーブルテレビ用のケーブルを用いて提供するインターネット接続サービス。これにより高速の常時接続サービスを提供。	5,13,21,22
PSTN(Public Switched Telephone Network)	公衆電話交換網のことで、アナログ電話網やISDN回線網を指す。末端に電話機をつないで、回線交換方式で相手に接続して音声通話をするのに使う。データ通信を行なうには、 コンピュータ と回線の間には モデム を接続し、データ列と音声信号の相互変換を行なう必要がある。	5,22,23,61,72
広域イーサネット	IEEE(米国電気電子技術者協会)802.3委員会により標準化されたLAN規格であるイーサネットで使用されているスイッチング・ハブを組み合わせて構築した電気通信サービス	7
IP-VPN(Internet Protocol-Virtual Private Network)	電気通信事業者の閉域IP網を経由して構築することによってセキュリティを高めた仮想的な閉域網サービス。	7,12

名称	用語解説	掲載頁
無線LAN	無線を使って構築されるLAN。通信方式は、2.4GHz帯を用いるIEEE802.11b(最大伝送速度11Mbps)や、5.2GHz帯を用いるIEEE802.11a(最大伝送速度54Mbps)等がある。	9,74
IPv6(Internet Protocol Version 6)	アドレス資源の枯渇が心配される現行のインターネットプロトコル(IP)IPv4をベースに、管理できるアドレス空間の増大、セキュリティ機能の追加、優先度に応じたデータの送信などの改良を施した次世代インターネットプロトコル。	10,12,18,71
国際電気通信連合 (ITU : International Telecommunication Union)	電気通信に関する国連の専門機関であり、多国間の円滑な通信を行うため、世界各国が独自の通信方式を採用することによる弊害の除去、有限な資源である電波の混信の防止、電気通信の設備が不十分な国に対する技術援助等を実施している。	14,25,36,40,65
シームレス (Seamless)	異なるモノを繋いだとき、その間に繋ぎ目がないこと。異なるモノが提供するそれぞれの機能に差分が見られないか、あってもそれがユーザの目的、狙いに首尾一貫していることを言う。例えば、モノを通信とし、異なる通信システム間で、ユーザに単一に見える通信サービスが提供される場合、これを通信のシームレス性と呼ぶ。他にも、メディア間のシームレス性、ネットワークのシームレス性、サービスのシームレス性などと用いられる。	17,18,19,25,33,73,74
VoIP(Voice over Internet Protocol)	IPネットワーク上における音声データを送受信する技術。IP電話やインターネット電話と呼ばれるサービスはこの技術を用いたもの。	23,60,61,62,78,81
VoIP推進協議会	2001年に、IPベースの電話サービス(VoIP)の急速な普及の予想のもと、関係事業者の相互交流の促進・VoIPに関する情報交換・諸課題の検討等、VoIPの健全な発展に資することを目的として、VoIPサービス提供事業者、関連ベンダー等により設置。	67
WDM(Wavelength Division Multiplexing)	波長の異なる光ビームは互いに干渉しないという性質を利用し、1本の光ファイバに異なる波長の光を通してチャンネルを多重化し、大容量のデータを双方向で伝送する通信技術。従来のTDMと異なり、各チャンネルが非同期多重されるため、大幅な大容量化が可能である。	22
アーキテクチャ (Architecture)	ハードウェア、OS、ネットワーク、アプリケーションソフトなどの基本設計や設計思想のこと。元々は建築学における設計術あるいは建築様式を表していた。	33,72,80,81
国際電気通信連合 電気通信標準化部門 (ITU-T:ITU Telecommunication Standardization Sector)	電気通信に関する技術、運用及び料金について研究を行い、電気通信を世界規模で標準化するとの見地から、技術標準等を定める勧告の作成などを行っている。	25,27,80

名称	用語解説	掲載頁
プロトコル(Protocol)	手順の規約。特に通信でデータを送るときの手順を定めた規約を指す。通信方式や速度の違いにより、様々なプロトコルがあり、コネクタの形状から、データのやり取り、データ圧縮、エラー訂正まで含んでいる。インターネットでは「TCP/IP」というプロトコルが基盤になっており、その上でさらに「http」や「ftp」などの用途別のプロトコルに従って情報の送受信が行われている。	31,33,62,63,65,66,81
DoS(Denial of Service)攻撃	標的となるコンピュータやルータに大量のデータを送りつけてシステムをダウンさせる攻撃。	33,51,53
セキュリティポリシー (Security Policy)	企業などの組織において、情報セキュリティを確保するための対策や体制等を定めた基本方針。	53
IP-PBX(IP-Private Branch Exchange)	同一構内のイーサネット網を内線電話網として使用するために必要なPBX機能を内蔵したサーバ。LANと内線電話網を一元的に管理・運用できる。	59
TTC標準	電気通信関連を対象とした国内の標準化団体である情報通信技術委員会(Telecommunication Technology Committee 略称:TTC)が発行する標準を指す。TTCはITUなどの国際的な標準化団体と直接の関係はないが、TTC標準は、ITU-T勧告やISO標準、IETF標準などの国際標準に準拠して作成されている。	59
SIP(Session Initiation Protocol)	IPネットワーク上の音声や動画のセッションを接続したり切断したりするプロトコルで、やりとりされる情報はテキストベースで記述される。製品への実装が容易であるため、SIPを利用したIP電話サービスが普及しているが、SIPサーバ間の相互接続性や転送機能等の電話付加サービス等を実現するためのSIPの拡張が求められており、標準化が進められている。	59,60,65,66,67
HATS推進会議	「高速通信システム相互接続推進会議」の略。1988年に、異なる通信技術・異なるメーカーの機器を用いた通信ネットワーク間の相互接続性を確保することを目的に設立した非営利組織。各メーカーで製造する機器について、直接、国内や海外と相互接続性の実験を行い、結果をITU-Tに報告するなどの活動をしている。HATSは、Harmonization of Advanced Telecommunication Systemの略。	59,67,78
JPNIC(Japan Network Information Center)	社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター。日本国内でインターネット接続時に必要なIPアドレスの割り当て、登録、運用管理をする組織。	59,67,78

名称	用語解説	掲載頁
3GPP: Third Generation Partnership Project	第3世代移動通信システム「 IMT-2000 」の仕様作成に携わるプロジェクトグループ。日本、韓国、米国などの通信標準化団体が基になって結成。当初は、 W-CDMA 方式の標準化を推進していたが、1999年以降、cdma2000方式も取り込んだ世界共通規格を策定している。	65
MGCP(Media Gateway Control Protocol)	IPネットワークとPSTNを接続したり、大規模ネットワークを構築するためのプロトコルであり、ネットワーク側で端末を集中制御する。異なるメーカーの端末間でも相互接続性が高いが、ネットワーク機能の拡張性に乏しい。	65
DNS (Domain name system)	インターネット上のホスト名(ネットワークに接続されたコンピュータを人間が識別しやすいようにつける名前)とIPアドレスを対応させるシステム。全世界のDNSサーバが協調して動作する分散型データベースである。	71
フォトニックネットワーク(Photonic Network)	光技術を総合的に活用した通信回線網。回線のほとんどの部分で光技術が用いられる。	80

参考資料

次世代 IP インフラ研究会

構成員

(五十音順 敬称略)

- 安 念 彌 行 宇宙通信株式会社 代表取締役社長
- 磯 崎 澄 ジェイサット株式会社 代表取締役社長
- 伊 藤 泰 彦 KDDI株式会社 取締役執行役員専務 技術統轄本部長
- 江 崎 浩 東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授
- 沖 松 哲 夫 日本インターネットエクステンジ株式会社 代表取締役社長
- 小 畑 至 弘 イー・アクセス株式会社 専務執行役員 チーフテクニカルオフィサー
- 後 藤 滋 樹 早稲田大学理工学部 教授
- ◎ 齊 藤 忠 夫 東京大学 名誉教授
- 佐々木 良一 東京電機大学 工学部情報メディア学科 教授
- 篠 田 陽 一 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授
- 鈴 木 幸 一 株式会社インターネットイニシアティブ 代表取締役社長
- 田 邊 忠 夫 株式会社ケイ・オプティコム 代表取締役社長
- 所 眞理雄 ソニー株式会社 特別理事
- 中 根 滋 株式会社パワードコム 代表取締役社長兼CEO
- 中 村 隆 富士通株式会社 経営執行役
- 古 川 一 夫 株式会社日立製作所 執行役副社長 情報・通信グループ長&CEO 兼 輸出管理本部長
- 細 谷 僚 一 インターネットマルチフィード株式会社 代表取締役副社長
- 牧 園 啓 市 ソフトバンクBB株式会社 技術本部本部長
- 村 井 純 慶應義塾大学 環境情報学部 教授
- 矢 野 薫 日本電気株式会社 代表取締役副社長
- 山 田 隆 持 日本電信電話株式会社 代表取締役副社長

◎は座長 ○は座長代理

「IPネットワークWG」

構成員

(五十音順 敬称略)

- | | |
|-----------|--|
| 五十川 洋 一 | 日本電気株式会社 執行役員 |
| 江 崎 浩 | 東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授 |
| 冲 中 秀 夫 | KDDI株式会社 執行役員 技術統轄本部 技術企画本部長 |
| 加 藤 徹 | 株式会社ジュピターテレコム 事業開発統括部長 |
| 児 玉 平 生 | 毎日新聞 論説委員 |
| ◎ 後 藤 滋 樹 | 早稲田大学 理工学部 教授 |
| 是 友 春 樹 | 富士通株式会社 ネットワークソリューション事業本部 技師長 |
| 志 岐 紀 夫 | VoIP推進協議会 会長 |
| 高 瀬 晶 彦 | 株式会社日立製作所 ネットワークソリューション事業部 IPソリューションセンタ センタ長 |
| 田 辺 顕 能 | ソフトバンクBB株式会社 技術本部 ネットワーク技術部 部長 |
| 千 村 保 文 | 沖電気工業株式会社 情報通信事業グループ アシスタント・オペレーティング・オフィサー |
| 塚 本 博 之 | 株式会社パワードコム 専務執行役員 エンタープライズ・セールスカンパニー ホールセール事業統括本部長 兼 ホールセール事業統括本部企画部長 兼 戦略プロジェクト担当 |
| 土 森 紀 之 | 株式会社ケイ・オプティコム 常務取締役 |
| 寺 崎 明 | 独立行政法人情報通信研究機構 理事 |
| 橋 本 信 | 日本電信電話株式会社 取締役 第二部門長 |
| 堀 崎 修 宏 | 社団法人情報通信技術委員会 専務理事 |
| 水 谷 幹 男 | パナソニック・コミュニケーションズ株式会社 副社長 CTO |
| 三 膳 孝 通 | 株式会社インターネットイニシアティブ 取締役 戦略企画部 部長 |
| 大 和 敏 彦 | シスコシステムズ株式会社 執行役員 CTO アライアンス・アンド・テクノロジー担当 |
| 渡 辺 武 経 | 社団法人日本インターネットプロバイダー協会 会長 |
- (※) オブザーバー： インターネットマルチフィード株式会社、イー・アクセス株式会社
- ◎はグループリーダー