

# 資料A

## (参考資料)

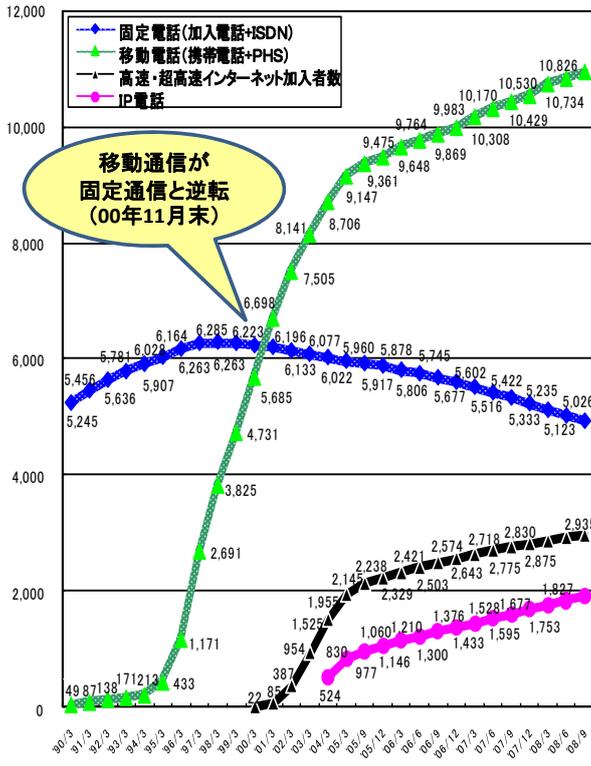
- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ○ブロードバンド化の進展状況                     | ○地域系事業者の設備増強によるトラフィック増への対応  |
| ○利用者のニーズ                           | ○インターネットのIPv4アドレス在庫枯渇に対する対応 |
| ○ネットワークの中立性に関する懇談会報告書（07年9月）の概要    | ○インターネットのアドレス在庫枯渇について       |
| ○新競争促進プログラムにおけるネットワークの中立性の位置付け     | ○アドレス在庫枯渇への対応方法             |
| ○“ネットワークの中立性”に関する米国FCCの政策声明（05年8月） | ○東・西NTTのNGNに係る認可の条件         |
| ○現在のブロードバンドネットワーク提供形態              | ○ネットワークに係るアクションプラン          |
| ○我が国のインターネットトラフィックの推移              | ○帯域制御の運用基準に関するガイドライン        |
| ○契約者別トラフィックの集計（時間帯別トラフィックの変化）      | ○多様な料金体系                    |
| ○ISP間で交換されるトラフィックの集計               | ○ISPの収支構造                   |
| ○トラフィック属性の変遷                       | ○米国における従量制、データ量制限に関する情報     |
| ○IPv6でのアクセス網とISPの接続方式              | ○P2P（Peer to Peer）とは        |
| ○インターネット利用状況の変遷                    | ○API・マッシュアップとは              |
| ○新技術の導入とビット単価の低減                   | ○クラウドコンピューティングとは            |

# ブロードバンド化の進展状況

## 電気通信サービス加入者数の推移

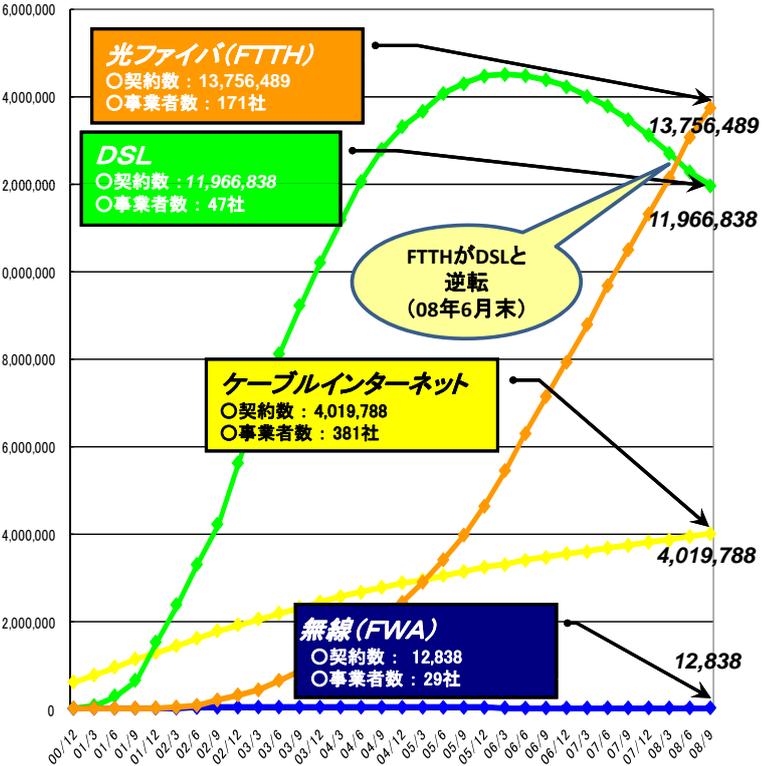
## ブロードバンド・インターネットの種別ごとの契約数

(単位: 万契約)



注:平成16年6月末分より電気通信事業報告規則の規定により報告を受けた加入者数を、それ以前は任意の事業者から報告を受けた加入者数を集計。

(単位: 契約)



注:平成16年6月末分より電気通信事業報告規則の規定により報告を受けた契約数を、それ以前は任意の事業者から報告を受けた契約数を集計。

## 利用者のニーズ

SoftBank

### そもそも消費者の求めるものは？

#### 環境変化の中で、消費者は何を求めているのか？

- 社会経済活動におけるインターネット利用の本格化
- CGCの拡大(新たなユーザ像)
- 次世代ネットワークの登場 等

サービスのグレードダウンはイヤ！

すべての通信キャリア・ISPの料金が値上げされた

今まで見ていたサイトが急に見られなくなった

特定のキャリアのサービスしか利用できない

通信速度が遅い

低廉なコストでより良いサービス

どのネットワークを利用しても多様なサービスを受けられる

これまで見ていたサイトを見続けたい

低廉なコストでサービスが利用できる

新たな映像配信等のサービスも利用できる

速度が確保され、快適に利用できる

### 消費者は今後さらに、自らのニーズに応じて「自由に」「安く」「快適に」利用したい

資料4-4(ソフトバンクテレコム(株)提出)より

# ネットワークの中立性に関する懇談会報告書（07年9月）の概要

## ネットワークの中立性(network neutrality)を確保するための三原則——ブロードバンド政策における基本的認識

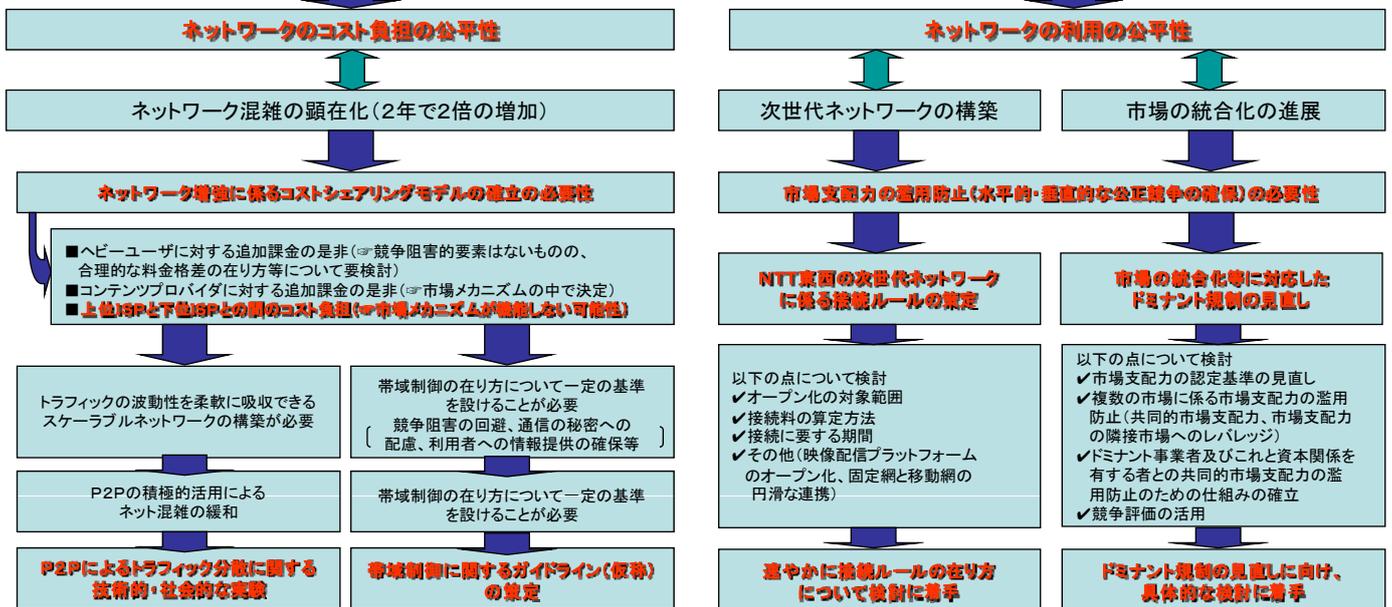
「自律・分散・協調」を基本精神とするインターネットの潜在能力が最大限発揮され、インターネットを利用するすべてのステークホルダにとっての利益の最大化が図られることが必要であり、

- 1) 消費者がネットワーク(IP網)を柔軟に利用して、コンテンツ・アプリケーションレイヤーに自由にアクセス可能であること
- 2) 消費者が技術基準に合致した端末をネットワーク(IP網)に自由に接続し、端末間の通信を柔軟に行なうことが可能であること
- 3) 消費者が通信レイヤー及びプラットフォームレイヤーを適正な対価で公平に利用可能であること

という3つの要件を基本原則とし、当該要件に合致したネットワークが維持・運営されている場合、ネットワークの中立性が確保されている。

次世代ネットワーク(高信頼性・一体性)とインターネット(自律性等)の並存

### — ネットワークの選択の自由 —



## 新競争促進プログラムにおけるネットワークの中立性の位置付け

### 新競争促進プログラム(06年9月策定、07年10月改定)

#### 2. 具体的施策

各レイヤーを縦断する垂直統合型のビジネスモデルの普及を念頭に置いた公正競争の確保に留意する。その際、競争中立性及び技術中立性を基本理念とし、当該基本理念を実現するため、以下の3項目で構成されるネットワークの中立性を確保するための原則を念頭に置いた施策展開を図る。

- 1) 消費者がネットワーク(IP網)を柔軟に利用して、コンテンツ・アプリケーションレイヤーに自由にアクセス可能であること
- 2) 消費者が技術基準に合致した端末をネットワーク(IP網)に自由に接続し、端末間の通信を柔軟に行なうことが可能であること
- 3) 消費者が通信レイヤー及びプラットフォームレイヤーを適正な対価で公平に利用可能であること

### モバイルビジネス活性化プラン(07年9月策定)

#### 1. 本活性化プランの目的

本活性化プランは、モバイルビジネス市場において、現行ビジネスモデルに加え、

- (a) ネットワークの別を問わず、端末を接続して利用できる環境
  - (b) 端末に自由にアプリケーション等を搭載して、利用者が希望するサービスを自由に選択できる環境
  - (c) 端末・通信サービス・コンテンツ等のそれぞれの価格・料金が利用者に分かりやすく提示されている環境
- が実現する「オープン型モバイルビジネス環境」を通じて、モバイルビジネス市場全体の活性化を図ることを目的とする。

# “ネットワークの中立性”に関する米国FCCの政策声明（05年8月）

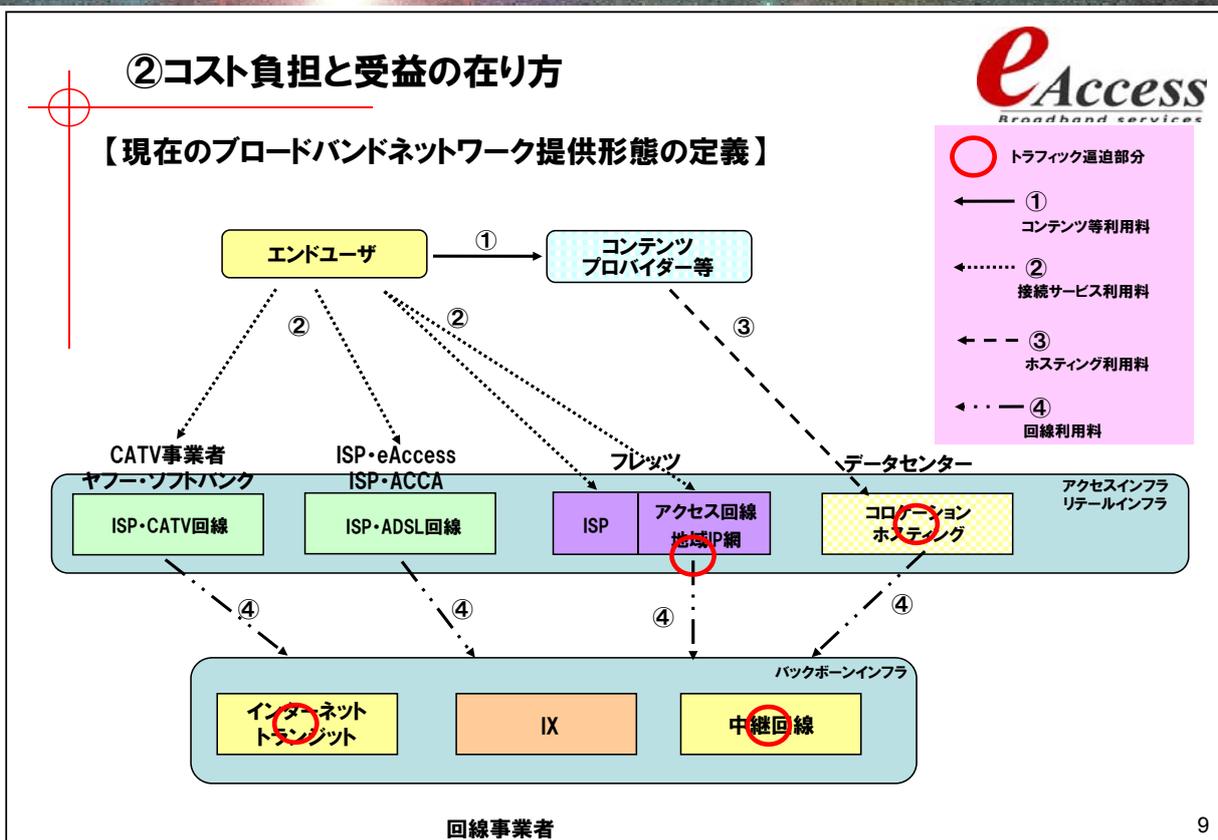
## ブロードバンド普及を促進し、 公共インターネットの開放性と相互接続性を維持・促進するための 4原則

- 消費者は、自らの選択により、合法的なインターネット上のコンテンツにアクセスする権利を有する。
- 消費者は、法の執行の必要性に従いつつ、自らの選択によってアプリケーションやサービスを楽しむ権利を有する。
- 消費者は、ネットワークに損傷を与えない合法的な端末装置を自らの選択によって接続する権利を有する。
- 消費者は、ネットワークプロバイダ、アプリケーション&サービスプロバイダ、コンテンツプロバイダ間の競争を楽しむ権利を有する。

委員会(FCC)は、上記の原則を進行中の政策策定活動に盛り込む(この政策宣言において規則を採択しようとするものではない)。

(出典)FCC, “Policy statement” (05年9月23日) [http://hraunfoss.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/FCC-05-151A1.pdf](http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-05-151A1.pdf)

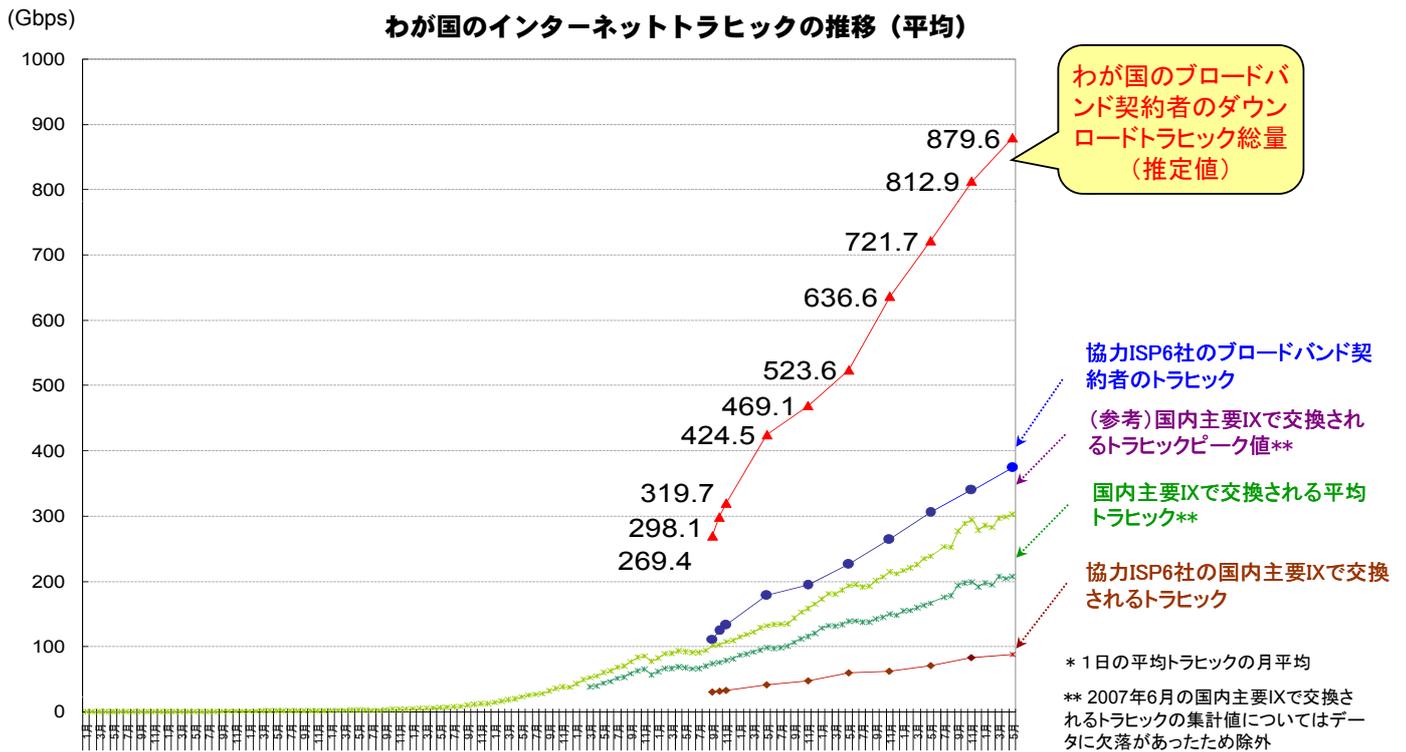
## 現在のブロードバンドネットワーク提供形態



資料-2-3-②(イー・アクセス(株)提出)より

# 我が国のインターネットトラフィックの推移

○ 我が国のインターネットを流通するトラフィック\*の規模は880Gbps相当となり、3年で約2倍の伸び。



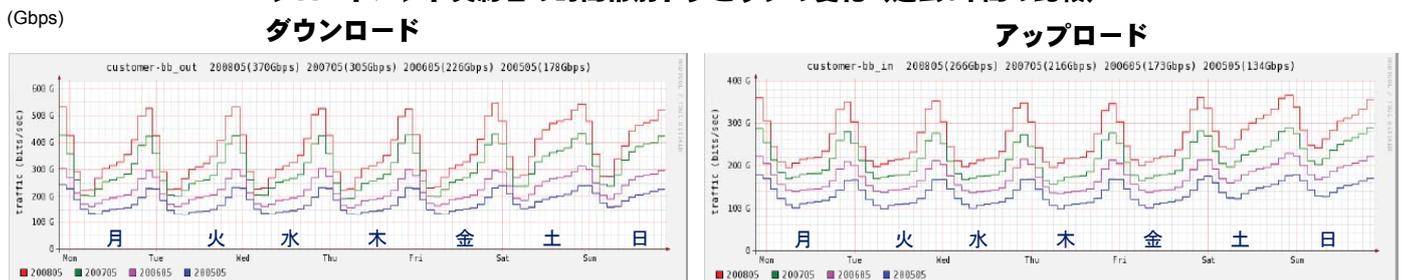
(出典) 我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握(総務省2008年8月)

## 契約者別トラフィックの集計 (時間帯別トラフィックの変化)

○ ブロードバンド契約者の時間帯別トラフィックのピークは21時及び23時頃にあり、休日では日中利用も多い。

- 2007年11月のブロードバンド契約者[A1]の時間帯別トラフィック(ダウンロード/アップロード)のピークは、これまでと同様、**21時及び23時頃**に分布。**平日と休日での日中の差が顕著であり、生活実態にあった利用形態**になっている。また、ピーク時間帯(21時~23時)の前後である19時~21時、23時~1時の平日のトラフィックの伸びを1年前と比較すると、ピークの伸び(約100Gbps)に対して、23時~1時(約60Gbps)よりも19時~21時(約100Gbps)のトラフィックの伸びが相対的に大きくなっていることから、ピークがやや早い時間にシフトしている。
- ダウンロードトラフィックの底値は、2005年5月からの**4年で約1.8倍(約130Gbps→約230Gbps)**となり、ピーク値は**約2.2倍(約250Gbps→約550Gbps)**に増加している。以上から、底値とピークの比は**4年で約1.3倍(約1.9→約2.4)**となり、利用が少ない時間帯に対するピーク時間帯の割合が大きくなっている。
- アップロードトラフィックの底値は、2005年5月からの**4年で約2倍(約100Gbps→約200Gbps)**になり、ピーク値も**約2倍(約180Gbps→約360Gbps)**に増加している。他方、底値とピークの比は**約2倍**のままであり、利用が少ない時間帯に対するピーク時間帯の割合に変化は見られない。

### ブロードバンド契約者の時間帯別トラフィックの変化 (過去4年間の比較)

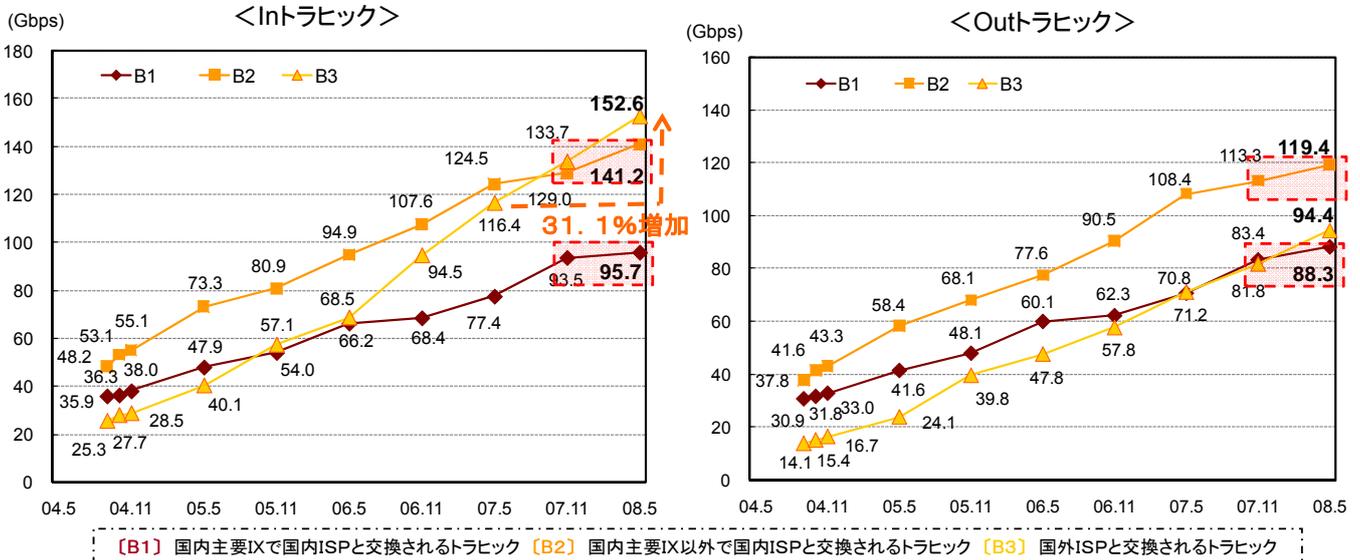


(出典) 総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握」(08年8月)

# ISP間で交換されるトラフィックの集計

- 国外ISPから協力ISPに流入するトラフィック[B3,In]の急増傾向が2006年5月より続いており、2007年5月からの1年で約1.3倍(31.1%増)となった。
- この半年間をみると、協力ISPに流入するトラフィックのうち、国内主要IX経由で流入するトラフィック[B1,In]の増加傾向が鈍る一方で、国内主要IXを介さず国内ISPから直接流入するトラフィック[B2,In]が再び増加傾向となった。

## ISP間で交換されるトラフィックの推移



(出典)総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握」(08年8月)

## トラフィック属性の変遷

Designing The Future  
**KDDI**

### 帯域ボトルネック点のトラフィック属性 (固定BB系)

**あるPOIの下りトラフィック総量の推移**

データ量

2006/1 2008/5

- ✓P2Pは増えていない (全体での割合は減少)
- ✓HTTP/Streamingが増加傾向

**あるPOIの上りトラフィック総量の推移**

データ量

2006/1 2008/5

- ✓P2Pが全体トラフィックの約8割を占有
- ✓P2Pは増加傾向

**1ユーザあたりのトラフィック(下り)は2年で約2倍(推測値)**

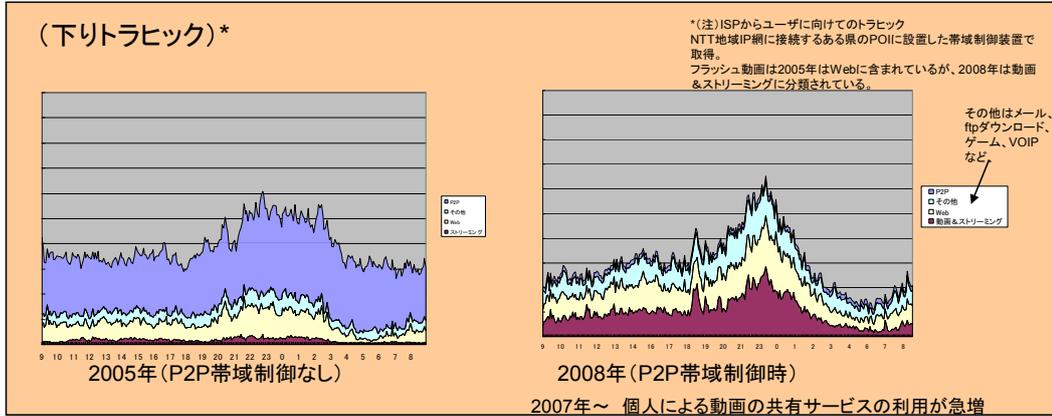
- ・下り占有要因はP2PからHttp/Streamingへ移行しつつある
- ・新たなサービス出現・普及によるトラフィックトレンドの変化を注視する必要があるが、将来のトラフィックトレンドの予測は困難

2008/7/17      COPYRIGHT © 2008 KDDI CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED      2

# トラフィック増加の背景 (1) 動画配信トラフィックの増加



当社の場合、2006年よりP2Pファイル共有ソフトに対し帯域制御を実施。



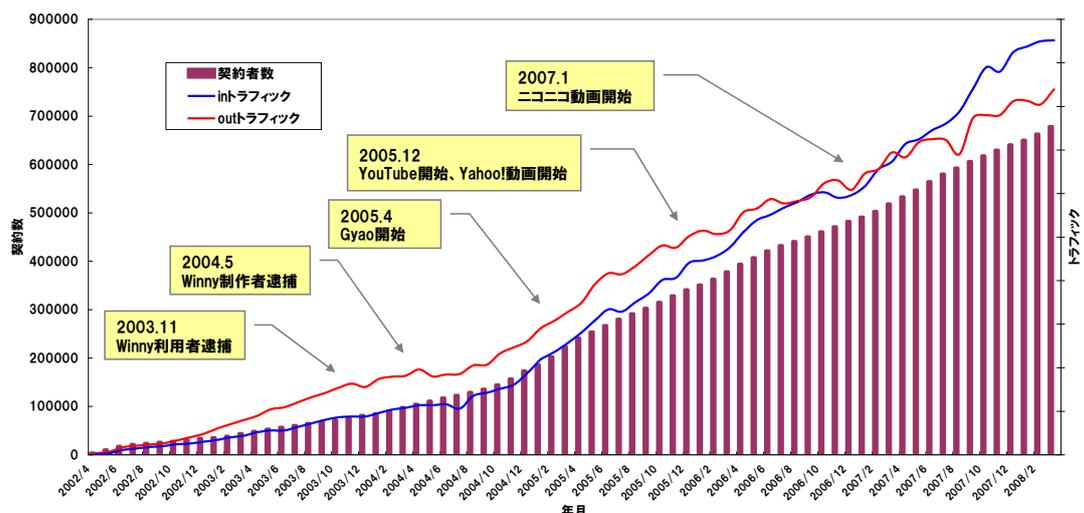
5

Copyright © 2008 NIFTY Corporation All Rights Reserved.

ニフティ株式会社

資料WG-2-1(ニフティ(株)提出)より

## 全トラフィック量の推移

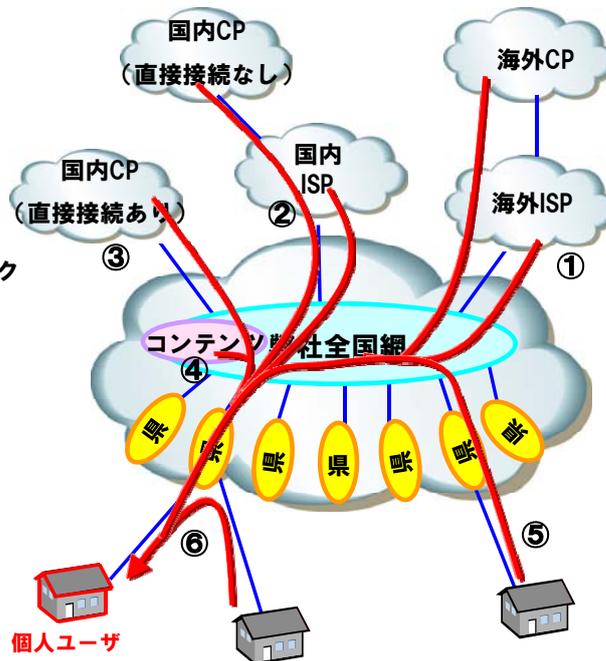


- FTTH契約数増加に伴い、トラフィックも増大している。
- 2006年までは、outgoingトラフィックが、incomingトラフィックを上回っていた。⇒ P2Pの影響が大きいと推測
- 2007年頃から、incomingトラフィックが、outgoingトラフィックを上回り始め、伸びも大きくなってきている。⇒ YouTube、ニコニコ動画等の映像ストリームが影響と推測

## 個人ユーザ宛トラフィックの発信元

◆個人ユーザ宛トラフィックの発信元を以下のように分類

- ① 海外ISP経由
- ② 国内ISP経由
- ③ 国内CP発（直接接続あり）
- ④ 網内コンテンツ発
- ⑤ 網内県間通信トラフィック
- ⑥ 網内かつ同一県内トラフィック

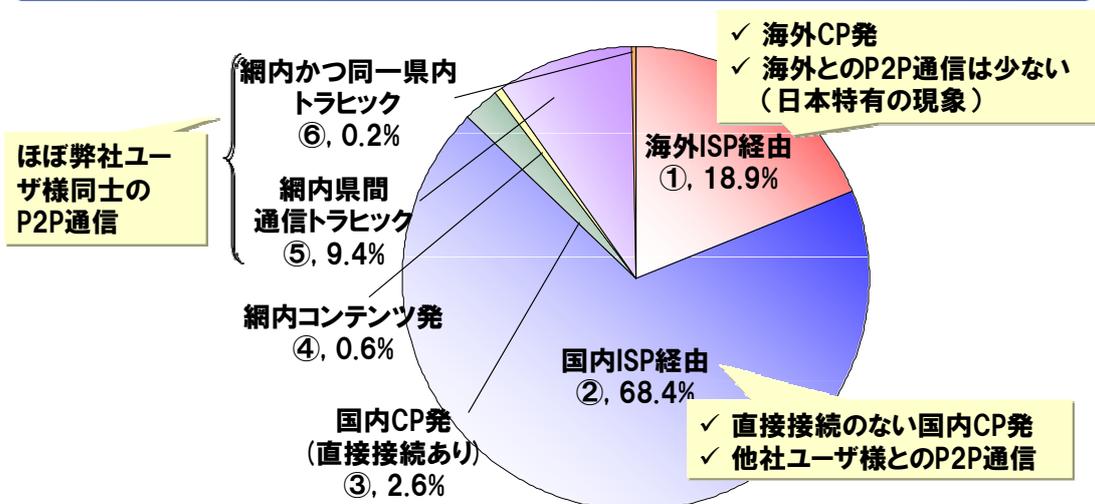


4

資料WG-2-2(ソフトバンクBB(株)提出)より

## 個人ユーザへのトラフィック発信元の内訳(Cont.)

国内ISP経由トラフィックと海外ISP経由トラフィックで9割弱を占める



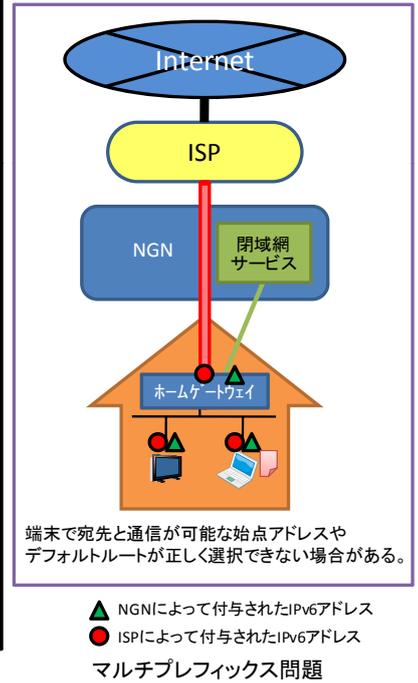
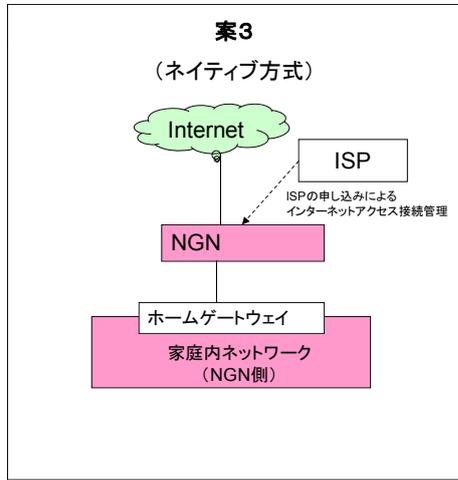
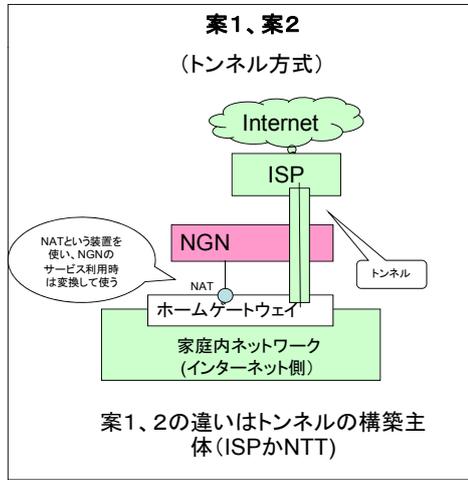
海外ISP経由, 国内ISP経由など、トラフィックが運ばれる距離が相対的に長いトラフィックの割合が高い

5

資料WG-2-2(ソフトバンクBB(株)提出)より

# IPv6でのアクセス網とISPの接続方式

## NGNアクセス網の3つの案とは



資料WG-4-2(社団法人日本インターネットプロバイダー協会提出)より

## NTT-NGN上におけるIPv6インターネット接続サービス実現方式確定に向けたスケジュール

現在NTT東西とJAIPA間で以下のようなスケジュールについて合意し、作業が行なわれている。



- ◆9月末現在、12月末方式確定に向けて案2方式の基本仕様合意に向けた確認、調整作業が行なわれている。
- ◆そのほかの方式についても検討を行なう可能性はまだ残されている。(ただし検討スケジュールは未確定)

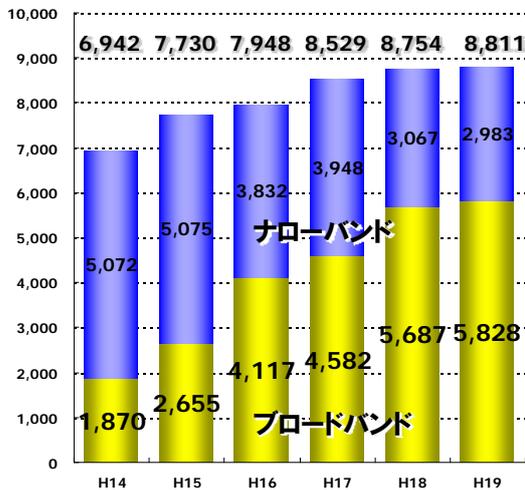
資料WG-6-2(NTT東日本(株)、(社)日本インターネットプロバイダー協会提出)より

# インターネット利用状況の変遷

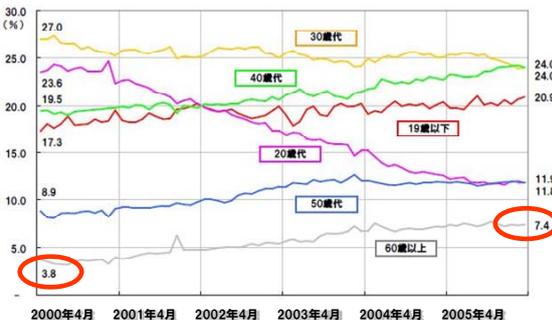
## インターネット利用状況の変化①



- ◆ 総務省のインターネット人口推移  
ブロードバンド化、加入者ともに頭打ち
- ◆ インターネット自身の環境が変わろうとしている。アクセス数というよりもトータルでの利用時間を奪い合う時代になってきていると言える。
- ◆ 利用者層は各世代に広がり、安定



Web利用者全体の年齢構成比の推移



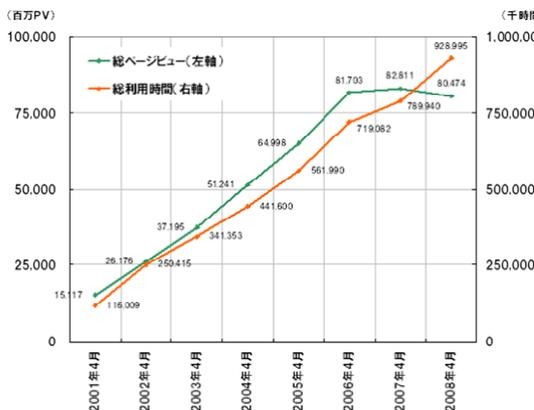
出典：2006年11月ネットレイティングス  
「2000年から2006年の8年間でウェブ利用者の年齢構成に大きな変化～20代の構成比が半減、中高年齢層や10代は着実に増加～」より  
注）2000年4月～2006年3月の月間データ、家庭のPCからのアクセスをもとに集計

資料-6-5((株)Jストリーム提出)より

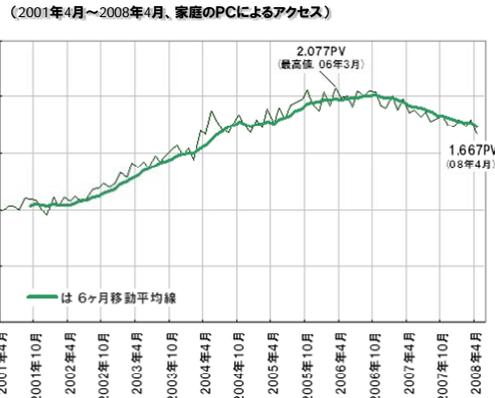
## インターネット利用状況の変化②



ウェブ総利用時間、総ページビュー数の推移



ひとりあたり月間平均ページビュー数の推移



- ◆ 4月における家庭でのウェブ総利用時間は9億2900万時間、前年同月の7億8994万時間からこの1年間で約18%増加。
- ◆ 一方、総ページビュー数は前年同月比で3%減の804億PV。
- ◆ 長く総利用時間、総ページビュー数は連動して増加していたが、この1年の動きはそれとは異なる。
- ◆ ストリーミング、フラッシュなどのリッチコンテンツや、クリックを減らす技術の普及が一段と進み、1ページに滞在する時間(利用時間)が長くなっていることを反映していると考えられる。
- ◆ ひとりあたり月間平均ページビュー数は2006年3月の2077ページビューをピークに減少傾向を続けており、2008年4月には1667ページビューまで低下、これはほぼ4年前の水準。

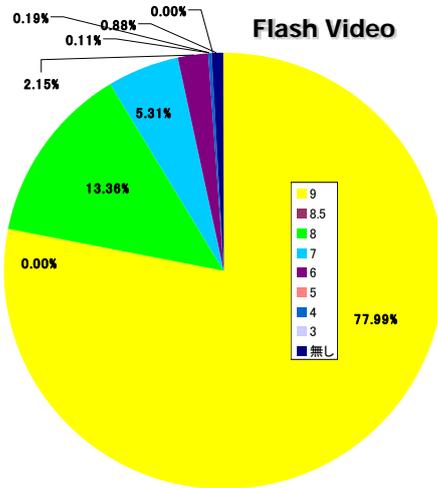
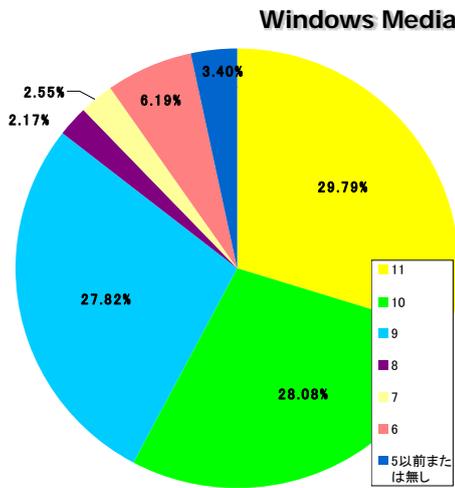
2008年5月23日 ネットレイティングス株式会社/Nielsen Online  
ニールセン・オンライン、2008年4月の月間インターネット利用動向調査結果

資料-6-5((株)Jストリーム提出)より

# 整った動画視聴環境



## ◆ 映像プラグインの普及状況（2007年9月）



◆ 映像視聴用の主要フォーマットは、先進の内容を利用できるバージョンが十分に普及している。

出所：株式会社Jストリーム

© 2008 J-Stream Inc. All Rights Reserved.

5

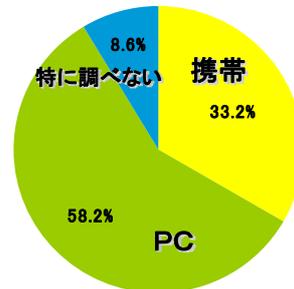
資料-6-5((株)Jストリーム提出)より

# 最近の傾向：クロスデバイス



携帯の動画も徐々に拡大中。  
インターネットだけでなくモバイル通信の世界へも動画の利用容量の影響は出てくるであろう。

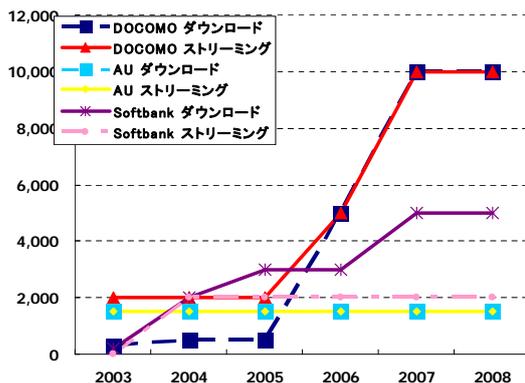
「テレビ視聴がきっかけで、詳細を知るのに使うネット端末は？」



◆ アテンション後、携帯で詳細を調べる人は全体の3割以上。

2007年10月Jストリーム調べ

## 携帯で再生できる動画ファイル容量の変遷



## モバイル動画受容性調査

モバイル動画サイトの認知率:66.7%

対象	認知数	見たい	まあ見たい	あまり見たいと思わない	見たいと思わない
全体	1,465	15	41	31	13
利用者	309	44	45	8	3
非利用者	1,156	8	39	37	18

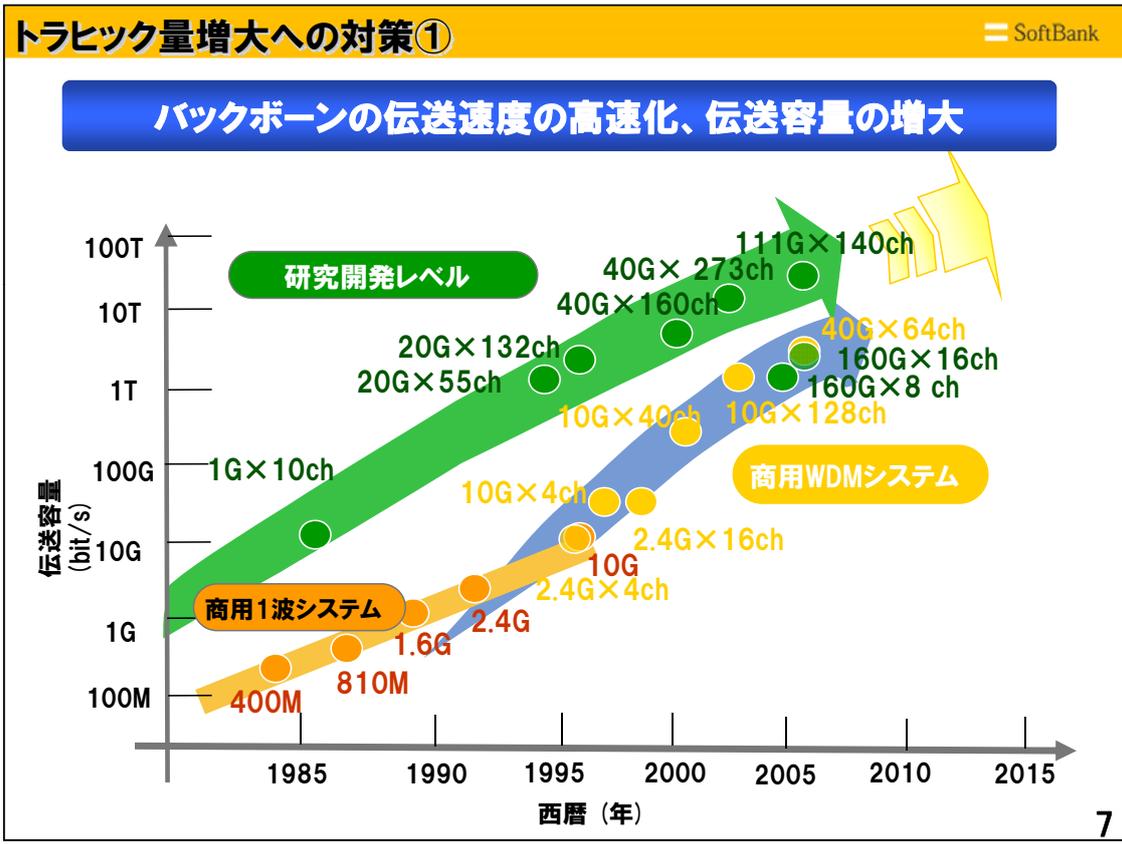
2008年4月 <モバイル動画受容性調査> 株式会社ドコモ・ドットコム

© 2008 J-Stream Inc. All Rights Reserved.

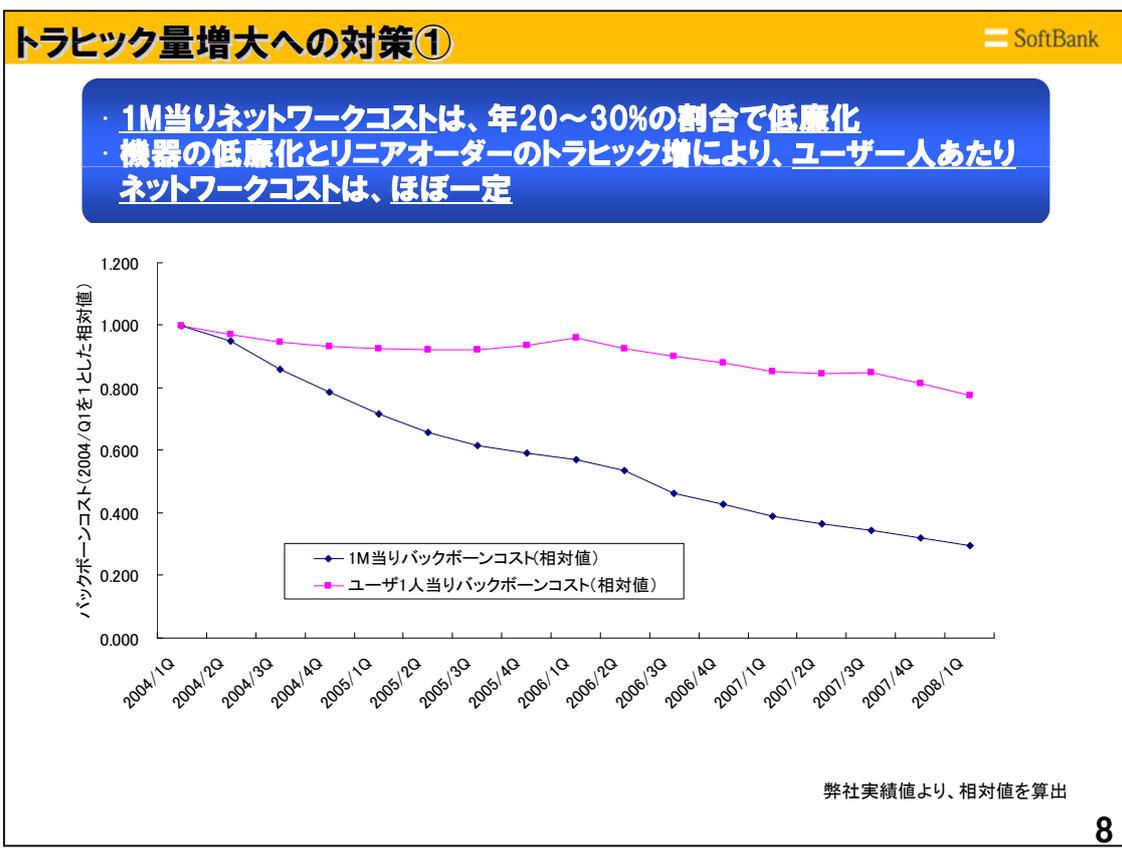
13

資料-6-5((株)Jストリーム提出)より

# 新技術の導入とビット単価の低減



資料WG-2-2(ソフトバンクBB(株)提出)より



資料WG-2-2(ソフトバンクBB(株)提出)より

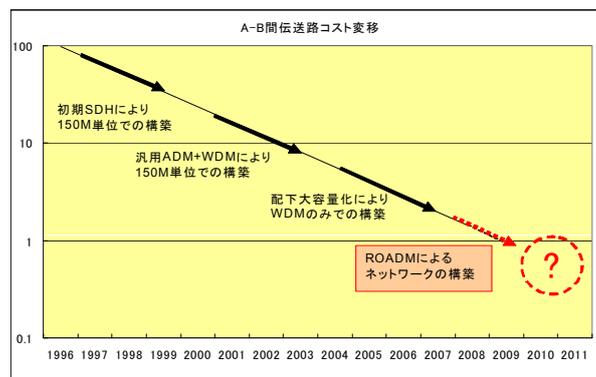
前スライドのネットワークコストには、下記の費用が含まれる。

- ・ 上流ISP接続料
- ・ ルータ設備費用
- ・ (自前で伝送設備を設置している場合の)伝送設備費用およびDF費用(県間、県内ともに)
- ・ (他社回線を賃借している場合の)回線使用料(県間、県内ともに)
- ・ 上記すべての設備を設置するためのコロケーション費用および電気代



### 技術革新

#### ■ 伝送機器のコスト低減実績

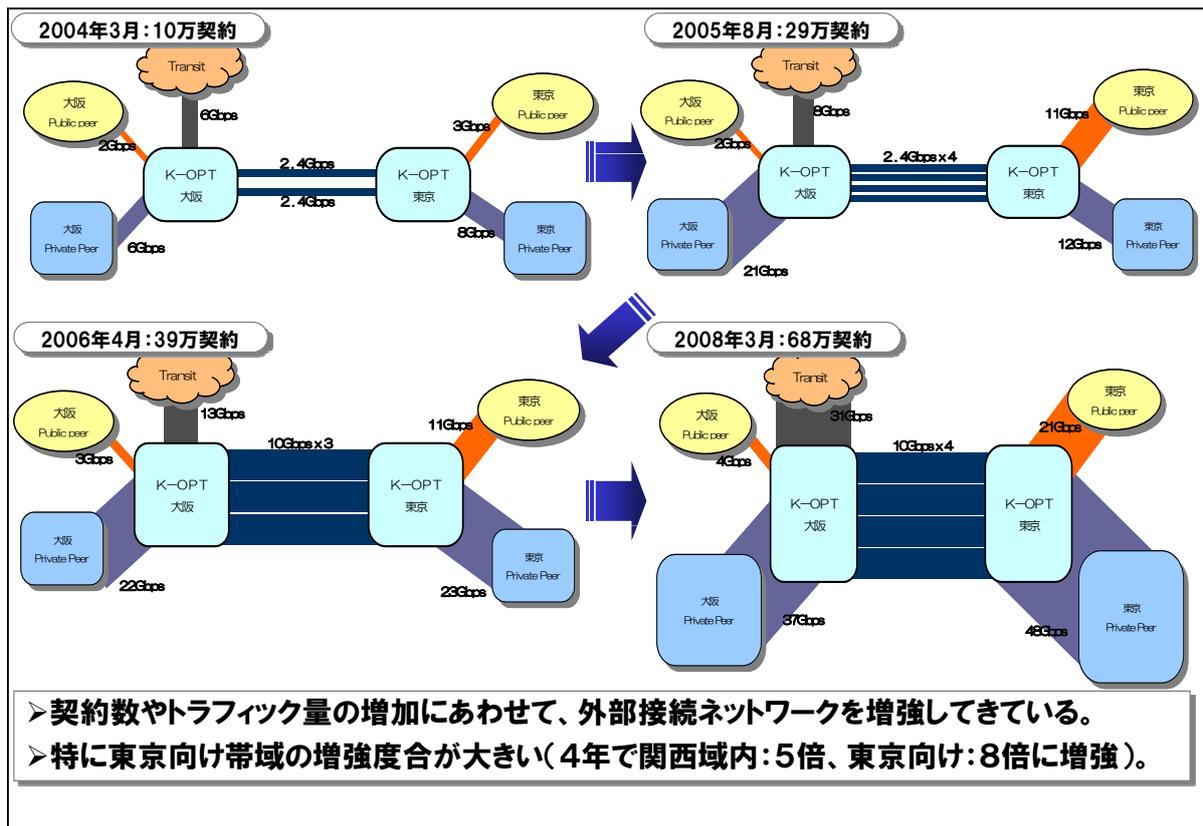


【注記】

- 本費用は、A-B拠点間の中継伝送路(伝送端局設備)のビット単価比率の変移である。
- 1996年度は、A-B拠点間をFTM-2.4Gで構築した場合の費用である。
- 2000年度以降は、2.4G波長×2ルートでの費用である。

これまではタイムリーに新技術が発明・実用化ないしアーキテクチャ更改により対処してこられたが... 今後は不透明

## 地域系事業者の設備増強によるトラフィック増への対応



資料WG-1-3((株)ケイ・オプティコム提出)より

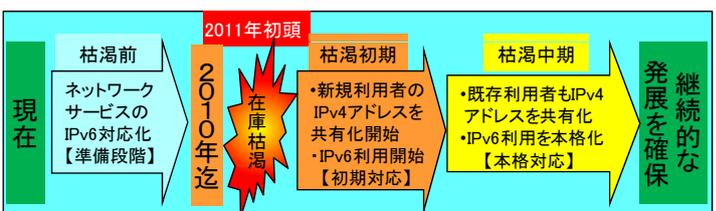
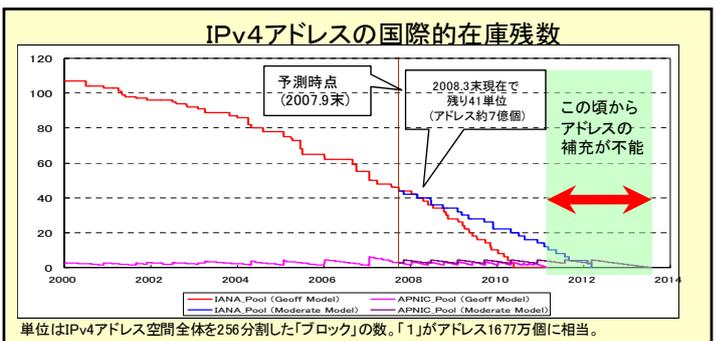
## インターネットのIPv4アドレス在庫枯渇に対する対応

現在インターネットで利用されている通信ルール(IPv4)上のアドレス(電話番号に相当)の国際的在庫が3年程度で枯渇。

- IPv4のアドレスが無くなったとしても、インターネットの既存利用者は引き続き利用可能。
- その一方で、新規利用者や新たなサービスを受け入れることが困難に。

・インターネットの継続的な発展のためには、「期限内での対応可能性」「インターネット上のサービスの継続性」「効果の永続性」の3つの観点から、「**新たなアドレス体系への移行(IPv6への移行)**」と「**1つのアドレスを複数のユーザーで共有**」を組み合わせる必要がある。  
 ・対応方策は、「枯渇前」「枯渇期初期」「枯渇期中期」の**3段階を経て導入**することが適当。

- インターネットに直接かかわる「ネットワーク」、「サービス」、「ユーザー」、及びそれらを支援すべき立場にある「メーカー/ベンダー」、「システムインテグレータ」「関連団体」「政府」などにかかわる68項目の**アクションプランを策定**。
- 官民一体となった我が国全体の**アクションプラン推進体制**として、「IPv6普及・高度化推進協議会」を再構築



アクションプランの例:

- ネットワークやサービスは、2010年までにIPv6対応化。対応化計画を2008年中に策定し公表
- メーカー/ベンダーは、上記計画を踏まえて製品のIPv6対応化を推進。対応認定制度(IPv6 Ready Logo Program)などを用いて、対応の有無を明示
- 2011年以降のIPv6利用開始を念頭に、ユーザーは、機器やソフトウェアの更改などの機会を捉えて、IPv6対応化を推進
- 政府、関係団体などは、国際動向との整合を図りつつ、アクションプラン実施を促進

資料-2-4(「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」報告書案(概要))より

# インターネットのアドレス在庫枯渇について

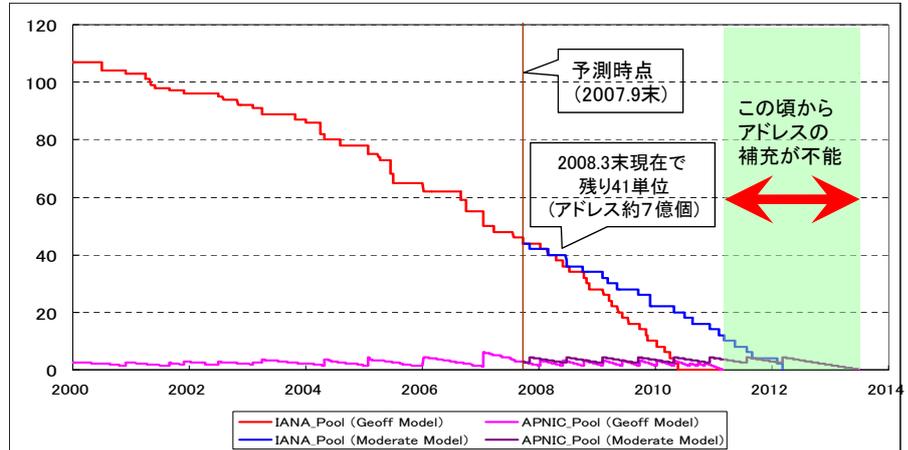
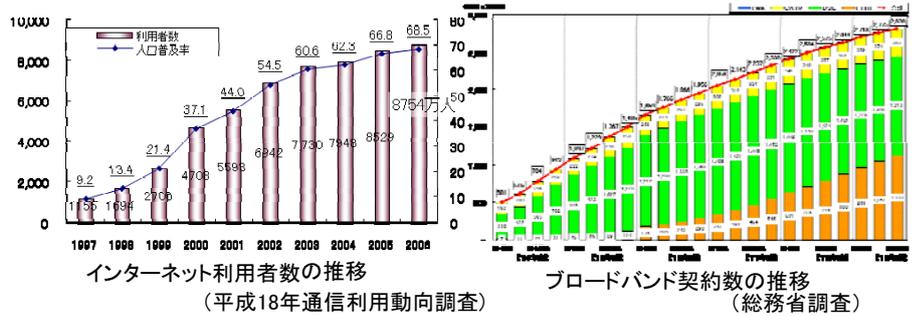
1. 我が国のインターネット利用者は8700万人(総人口の2/3超)、ブロードバンド契約数も2830万契約(総世帯数の50%超に相当)。

インターネットは、社会経済活動に欠くべからざるものに

2. その一方で、インターネットに接続する機器それぞれに必要なIPv4アドレス(電話番号に相当)は、全体で43億個あるが、約7億個が残されるのみ。

3. 2003年頃までは年間で8000万個程度が消費されていたが、アジアや南米、欧州の需要増大により2004年ごろより消費が倍増。

4. 需要が減るなどしない限り、早ければ2011年初頭にもアドレスが不足する見込み。

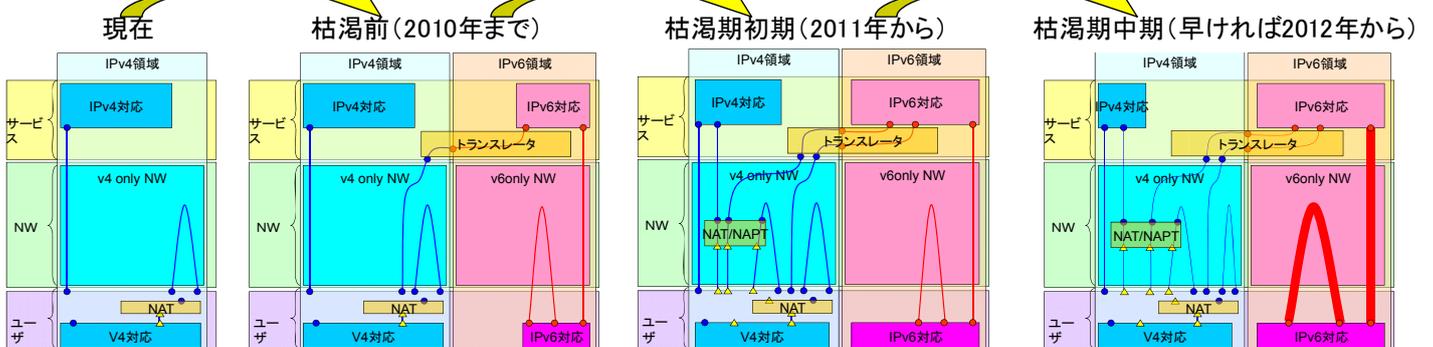


## アドレス在庫枯渇への対応方法

1. 2011年以降もインターネットが継続的な発展を続けるためには、「期限内での対応可能性」「インターネット上のサービスの継続性」「効果の永続性」の3つの観点から、「**新たなアドレス体系への移行(IPv6への移行)**」と「**1つのアドレスを複数のユーザーで共有(NAT/NAPTの利用)**」を組み合わせる必要がある。

2. 対応方策は、「枯渇前」「枯渇期初期」「枯渇期中期」の**3段階を経て導入**することが適当。

- ・ネットワーク及びサービスのIPv6対応化【準備段階】
- ・新規ユーザーの共有v4アドレス化(NAT/NAPT化)
- ・既存ユーザーのNAT/NAPT下への收容替え
- ・サービスのNAT/NAPT対応化【初期対応】
- ・IPv6利用の本格化【本格対応】



青線: v4 ▲: 共有v4アドレス  
 赤線: v6 ●: 占有v4アドレス  
 ●: 占有v6アドレス

## アドレス在庫枯渇への対応方策の導入手順のモデル図

注: NATはNetwork Address Translationの、NAPTはNetwork Address Port Translationの略

資料-2-4(「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」報告書案(概要))より

## NAT方式の詳細と課題

### NAT方式の詳細と課題

NAT(NAPT)の基本動作はIPパケットのIPヘッダ中のアドレス及びTCP/UDPヘッダのポート番号を変換している。但し、IPヘッダやTCP/UDPヘッダ以外のデータペイロード内部に自アドレス情報やポート番号情報を含むプロトコルやアプリケーションがあり、NAT経由で正常に通信するためにはそれぞれ対応する書き換えルールをプログラムし、機器に実装(ALG)する必要がある。

本機能の機器実装を進めるとある程度の実現は可能と思われるが、以下の課題がある

- ・ **標準(またはデファクト)仕様の不在**
  - IPv6ではNATの使用は想定されておらず、RFC等の仕様定義が存在しない
  - ・ 独自に作成した場合、挙動の異なるIPv6 NATが乱立し、相互接続性検証を永遠に繰り返すことが必要
  - 全世界的にIPv6は NAT Freeである、という考え方が根強い
  - ・ IPv6 NAT通過方式や、UPnP v6 によるNAT制御などの標準化・デファクト化はハードルが高い
- ・ **実装の不在**
  - 市中製品、参照実装の不在
  - ・ 開発コストの負担が大きくなる。NATはOSレベルの機能でありHGWの採用OSによっては対応が困難
  - 性能に対するインパクトが未知数、既存のHGWで対応可能かどうか不明
  - ・ 既に利用中のユーザに対して、機器交換が必要な可能性有り(機器コスト、配布費用など)
- ・ **既存アプリケーションへの影響**
  - NATを考慮した実装に変更する必要がある。汎用アプリケーションでは利用できない可能性あり
  - ・ P2Pプロトコル、SIPなど

10

## 東・西NTTのNGNに係る認可の条件

東日本電信電話株式会社の「次世代ネットワークを利用したフレッツサービスの県間役務提供・料金設定」、「次世代ネットワークを利用したIP電話サービスの県間役務提供・料金設定」及び「イーサネットサービスの県間役務提供・料金設定」の業務に係る認可の条件

(注) 条件5及び6は「次世代ネットワークを利用したフレッツサービスの県間役務提供・料金設定」のみ、また条件7は「次世代ネットワークを利用したIP電話サービスの県間役務提供・料金設定」のみに付す条件

(情報通信審議会答申を踏まえて整備する接続ルールとの関係)

**条件1** 東日本電信電話株式会社(以下「NTT東日本」という。 )は、次世代ネットワーク及びLAN型通信網に係る接続ルールの在り方に関する情報通信審議会の答申を踏まえ接続ルールが整備される場合、これに従ったネットワークのオープン化、技術的インターフェース条件等のネットワーク情報の開示、顧客からの申込み、開通工事、保守・修理、料金の請求等に対応するために必要不可欠な情報へのアクセスの同等性確保を図るための措置を遅滞なく講ずること。また、上記答申を踏まえ、総務大臣が申請業務に係る条件を変更し、又は新たに条件を付した場合は、当該条件に従った措置を講ずるとともに、講じた措置の内容について速やかに報告すること。

なお、次世代ネットワークに係る技術的要件については、可能な限り国際的な標準化動向と整合的なものとなるよう努めるとともに、IPv4からIPv6への移行に伴う諸課題について、ISP事業者等との積極的な協議を行うこと。

(県間伝送路等に係る公正競争要件)

**条件2** NTT東日本は、県間伝送路を自ら構築する場合は、他事業者からの要望内容を踏まえて、当該県間伝送路の利用に係る料金その他の提供条件を作成し、公表すること。また、当該県間伝送路を自ら構築せず、他事業者等から調達する場合は、当該県間伝送路の調達先選定手続に関して、公平性・透明性を確保すること。

(NTT西日本との相互接続に係る公正競争要件)

**条件3** NTT東日本は、西日本電信電話株式会社(以下「NTT西日本」という。 )と相互接続することにより申請業務を行う場合における中継伝送区間に係る接続事業者を選定するに当たっては、公平性・透明性を確保すること。また、当該接続により申請業務を行う場合における通信手順その他の技術的条件に関するNTT西日本との取決めについて、NTT西日本以外の電気通信事業者との相互接続に支障を及ぼすものとならないことを確保すること。

(加入者情報の流用防止)

**条件4** NTT東日本は、申請業務に関して、加入電話及びINS64の契約に関して得た加入者情報であって、他事業者が利用できないものをを用いた営業活動を行わないこと。あわせて、申請業務の営業活動を子会社等に委託する場合には、当該子会社等が上述の情報をを用いた営業活動を行わないよう管理すること。

(自己の関係会社とコンテンツ提供事業者等との公平な取扱い)

**条件5** NTT東日本は、コンテンツ配信向けサービス及びこれに係る帯域確保型サービス並びに地上デジタル放送IP再送信向けサービスの提供並びにISP事業者との接続に当たっては、自己の関係会社と他のコンテンツ提供事業者等及びISP事業者とを公平に取り扱うこと。

(コンテンツ配信向けサービスに係る技術的インターフェース等の共通化等の検討)

**条件6** NTT東日本は、コンテンツ配信向けサービスの提供を受けるコンテンツ提供事業者と、NTT東日本と接続したISP事業者を経由してコンテンツ配信を行うコンテンツ提供事業者とを公平に取り扱うよう、技術的インターフェース等の共通化等について検討を行い、その検討結果を遅滞なく報告すること。

(IP電話サービスに係る番号ポータビリティの確保等)

**条件7** NTT東日本は、IP電話サービスの提供に際し、自社の加入電話(ISDNを含む。 )の利用者の電気通信番号について自社のIP電話サービスへの同番移行を行う場合は、OAB~J番号IP電話サービスを提供する他事業者との同等性を確保する観点から、加入者交換機が有する番号ポータビリティの仕組みを活用すること。あわせて、OAB~J番号IP電話サービスにおける利用者利便の向上及び公正競争確保の観点から、自社のIP電話サービスと他事業者のOAB~J番号IP電話サービスとの間で相互に同番移行が可能となるような番号ポータビリティの仕組みの実現性について検討を行い、その検討結果を遅滞なく報告すること。

(サービス内容等の変更に伴う認可申請)

**条件8** NTT東日本は、条件3の中継伝送区間に係る伝送路をNTT東日本自ら設置する等、サービス提供の仕組みの変更を行い、又はNTT東日本が次世代ネットワーク若しくはLAN型通信網を用いた新たな県間のサービスを提供する場合には、改めて日本電信電話株式会社等に関する法律第2条第5項に基づく認可申請を行うこと。

# ネットワークに係るアクションプラン

## インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会報告書(平成20年6月)

### 5 アドレス在庫枯渇への対応に向けたアクションプラン

#### 5. 3 直接関係者にかかるアクションプラン

##### 5. 3. 1 アドレス在庫枯渇期初期に向けたアクションプラン

###### (1) ネットワークに係るアクションプラン

ネットワークは、早ければ2011年初頭と予測されるIPv4アドレス在庫の枯渇時点において、IPv4によるアクセスを望むユーザーのためにNAT/NAPTを用いたPrivate IPv4アドレスによる接続サービスと、グローバルリーチャビリティの確保を望むユーザーのためにIPv6アドレスによる接続サービスの双方の提供が可能でなければならない。これらの観点から、アドレス在庫枯渇期初期に向け、ネットワークは以下の対応をとることが必要となる。

###### a) ネットワーク(「リーチャビリティ」及び「コネクティビティ」)に係るアクションプラン

● 2010年までにIPv6によるインターネット接続を可能とすべく、4.3.3節に示した留意事項を念頭に置きつつ、2008年夏までに「リーチャビリティ」と「コネクティビティ」の接続方法について基本的な合意を得るべく、早急に共同での検討を開始する。

● 上記接続方法の合意を踏まえ、2010年までに保有するネットワークについて、IPv4/IPv6両対応化を図る。この場合、ルータ、スイッチなどの通信機器について、IPv4/IPv6両対応化を図るだけでなく、監視装置やネットワーク運用システムなど、ネットワークの安定運用に必要となる装置/アプリケーション類についても、IPv6ネットワークの運用が可能となるよう対応を図る。

また、このために必要となる機器/アプリケーション類については、メーカー/ベンダー等による開発を要する可能性が極めて高く、また構築したネットワークの検証にも相応の時間を要することから、2008年中にIPv6対応化計画を取りまとめると共に、実運用開始期までに運用スキルの向上を図ることが必要となる。

## 帯域制御の運用基準に関するガイドライン

### インターネットトラフィックの急増、一部ISPによる帯域制御の実施

■ブロードバンドの普及に伴い、インターネット上のトラフィックが急激なペースで増加。特に、一部のヘビーユーザがP2P交換ソフト等の利用により、ネットワーク帯域を占有。

■ヘビーユーザのネットワーク帯域占有に対処するため、一部のISPは帯域制御(\*)を実施。

(\*)帯域制御:アプリケーションやユーザを区別して、使用できる回線容量や通信速度等に基準を設けることでネットワーク上のトラフィックを制御すること。

### ネットワークの中立性に関する懇談会(平成18年11月～平成19年9月)

■「帯域制御の運用基準については、関係者間のコンセンサスを形成するため、広く関係者の参画を得て検討の場を設け、可能な限り速やかに「帯域制御に関するガイドライン(仮称)」として取りまとめ、これを適用することが望ましい。」

■「具体的には、帯域制御の運用方針を各ISP等が契約約款等に記載する際に求められる情報の範囲、運用に際しての基本的要件、当該要件に係る法的な整理等について、その位置付けの明確化を図ることが適当であると考えられる。」

### 帯域制御の運用基準に関するガイドライン検討協議会の設立

■平成19年9月、ガイドラインの策定について検討するため、電気通信事業者4団体(\*)から構成される「帯域制御の運用基準に関するガイドライン検討協議会」が設立(総務省はオブザーバ参加)。

(\*) (社)日本インターネットプロバイダ協会(JAIPA)、(社)電気通信事業者協会(TCA)、(社)テレコムサービス協会、(社)ケーブルテレビ連盟。

■帯域制御の実態調査等を踏まえ、ガイドライン案を検討。

### ガイドラインの検討・策定

■平成20年3月 ガイドライン案について意見募集(約1ヶ月) ⇒ 平成20年5月 ガイドラインの策定・公表

## 1. ガイドライン検討の背景

- インターネットトラフィックの急増、一部ユーザによるネットワーク帯域の占有。
- かかる事態に対処するため、一部のISPは帯域制御を実施。

## 2. ガイドラインの目的、位置付け

- 帯域制御の恣意的運用を避けるため、**運用基準に係る必要最小限のルールを策定**。

## 3. ガイドラインの対象

- 次の2パターンを対象として整理。
  - ① 特定のアプリケーション(例:P2Pファイル交換ソフト)の通信帯域の制御
  - ② 一定のトラフィック量を超えたヘビーユーザの通信帯域の制限や契約の解除

## 4. 帯域制御の実施に関する基本原則

- 原則としてISPはネットワーク設備の増強によってトラフィック増加に対処すべき。**帯域制御はあくまでも例外的に実施すべきもの**。
- 具体的には、**特定のヘビーユーザのトラフィックにより他のユーザの円滑な利用が妨げられているため、当該ユーザ又は特定のアプリケーションを制御する必要がある**といった客観的状況が必要。

## 5. 通信の秘密(事業法第4条)との関係

- 帯域制御が**ISPの正当業務行為として認められる**具体的事例を整理。

## 6. 利用の公平(事業法第6条)との関係

- 帯域制御が**不当な差別的取扱いに当たらない**具体的事例を整理。

## 7. 情報開示のあり方

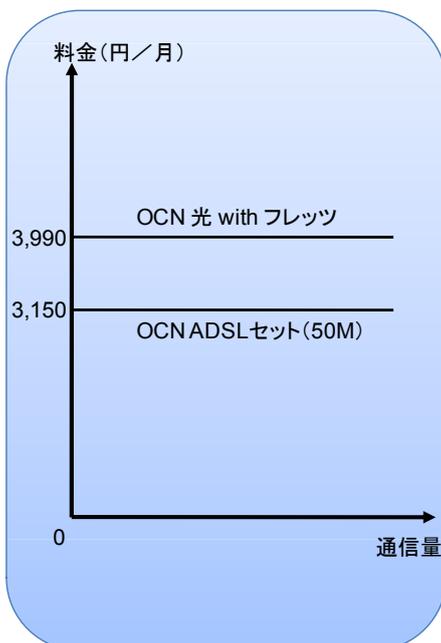
- ユーザー保護の観点**から、帯域制御の運用方針については、**エンドユーザに十分な情報開示を行うことが重要**(提供条件の説明、契約約款への記載等)。
- コンテンツプロバイダや他のISPへの情報開示も重要**。

## 8. 今後の検討課題

- 動画コンテンツ(YouTube等)増加への対応
- 関係事業者間(ISP、コンテンツプロバイダ等)における情報共有のあり方
- ネットワークのコスト負担の公平性(ISP間のコスト負担の問題、ヘビーユーザに対する追加課金の是非等) 等

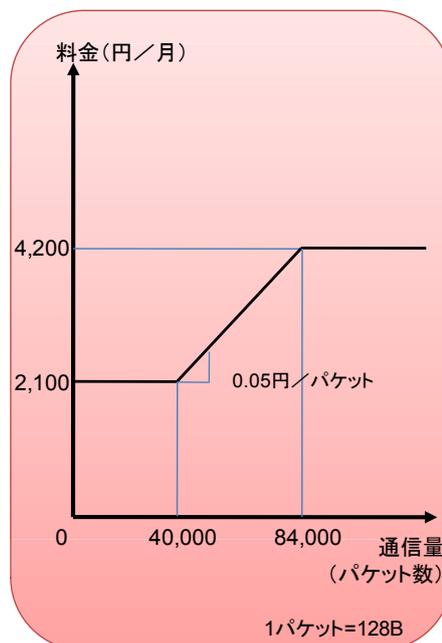
## 多様な料金体系

### 日本のISPは定額制



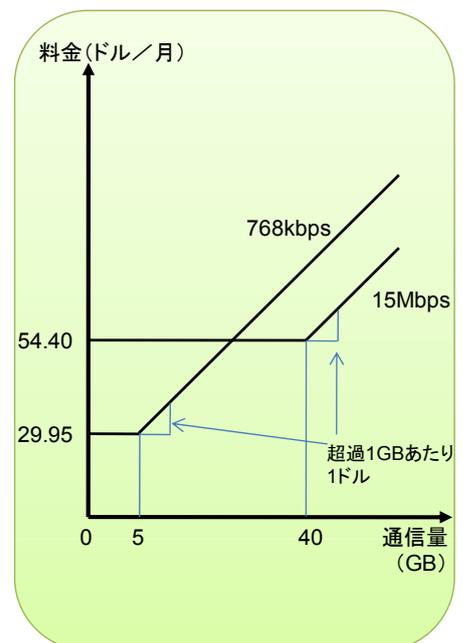
OCN(料金は一例)

### モバイルでは2段階定額制が一部導入されている



au(ダブル定額プラン)

### 海外では定額制+従量制の料金体系が導入されつつある

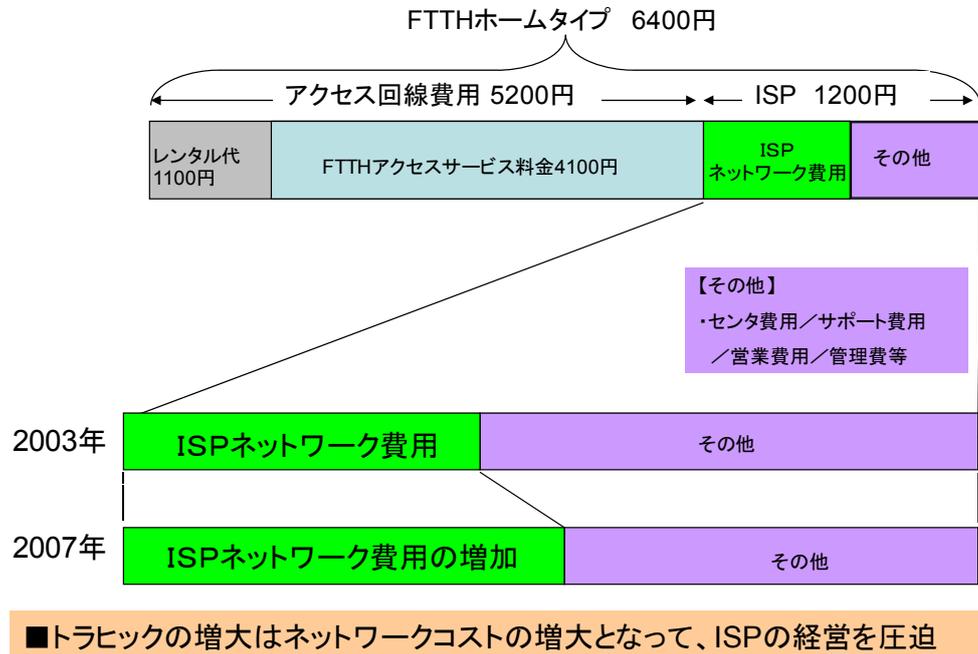


米国タイムワーナー・ケーブル社  
(テキサス州ポーモントにおいて試行中の料金体系)

# ISPの収支構造

## ISPの収支構造

=ISPコストの最大のものはネットワークコスト=

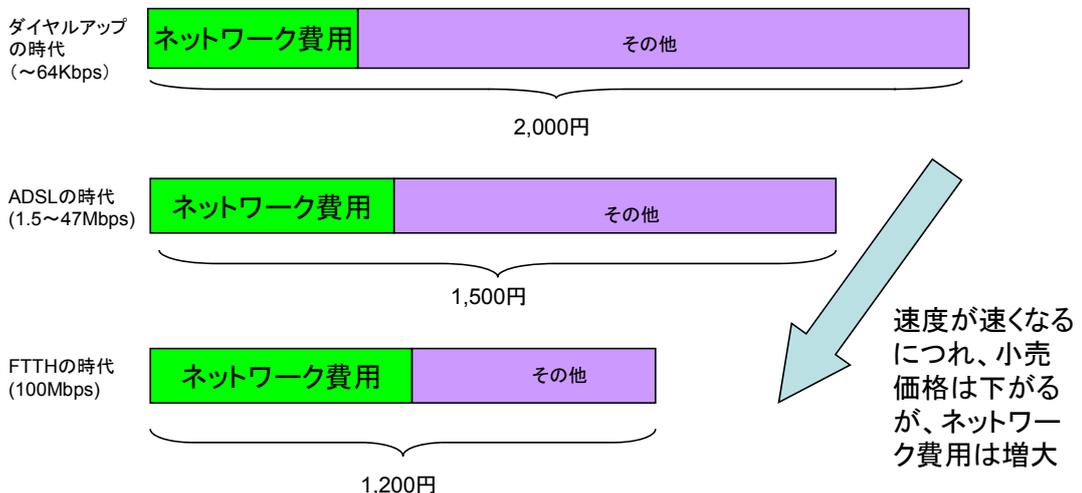


※(資料提出者注)ネットワーク費用の比率の変化を模式的に示したものであり、正確な割合を示すものではない。資料WG-2-1(ニフティ(株)提出)より

## ISPの収支構造(2)



ISPの一人当たりの収入におけるネットワーク費用の割合の増大  
(アクセス網部分を除く)



※(資料提出者注)ネットワーク費用の比率の変化を模式的に示したものであり、正確な割合を示すものではない。資料WG-2-1(ニフティ(株)提出)より

## 米国における従量制、データ量制限に関する情報

### ●AT&T、データ通信量制限をテスト【Associated Press Newswires, 2008/11/04】

AT&Tは同社ブロードバンド・サービス加入者が毎月利用できるデータ量を制限するという案をテストする。データ量制限はまずネバダ州リノでテストされた後、他の操業地域にも拡大するかを検討する予定。

一部ユーザーがデータ通信容量の大半を消費する現状に対応するため多くのISPが同様のデータ量制限を導入し始めている。AT&Tでは加入者の5%が通信容量の50%を消費しているという。制限値、これを超えた場合の料金等はISPによって異なるが、AT&Tは11月より同社DSLサービスの内、最も遅い768Kbpsサービスについてはダウンロード量を20GB/月に制限。この制限は通信速度向上とともに増え、10Mbpsサービスでは150GB/月に設定される。

リノでのテストは新規加入者が対象となるが、既存加入者も月のダウンロード量が150GBを超える場合はこの制限が適用される。

### ●データ通信量制限の是非、無線インターネット・サービスの大きな課題に【Dow Jones News Service, 2008/10/03】

固定回線分野では既にインターネット・サービス加入者のデータ通信量に上限を課すことの是非に議論が繰り広げられているが、この議論は最近になり移動通信分野にも飛び火。無制限データ通信プランに1GBの上限を課すことを発表したT-モバイルUSAは加入者やテクノロジー系ブログの批判を受け、この計画を撤回。またWiMAXサービスの使用規約でユーザーのトラフィック制限を行う可能性があるとしたスプリント・ネクステルも弁明に追われた。

現在、無線データ通信のデータ量制限に関する論議は「無制限」のデータ通信プランに上限を課すのは容認できないという言葉上の解釈を巡る論議に止まっている感が強い。しかし固定回線に比べて移動通信は使用可能な周波数が限られているということもあり、今後無線インターネットで動画の転送などが一般的になってきた場合、「無制限」パッケージに慣れた加入者意識を踏まえた上でトラフィックをどのように制限するかが大きな課題として浮上してくるのは必至と見られる。

### ●コムキャスト、過去及び今後のネット管理手法について、FCCに報告【Broadcasting & Cable, 2008/09/20】

ネットワーク管理手法がFCCのオープンアクセスガイドラインに違反すると判断され、管理手法等の情報開示を命令されていたコムキャストは19日、これに応じて過去の管理手法の詳細、新しい管理手法の導入進捗状況、加入者への通達方法の概要をFCCに提出した。同社はFCCの判断を不服として上告しているが、情報提供命令には応じるとしていた。

今回提出された報告によると、同社がネットワーク管理のターゲットにしていたピア・ツー・ピア (P2P) トラフィックは、上りトラフィックの半分～3分の2を占めているとのこと。また、同社は管理手法としてP2Pトラフィックの遅延を生じさせていたが、その遅延が1分程度であったケースが全体の80%を占め、最も使用率の高いP2Pプロトコルの90%には影響がなかったと報告している。

さらに同社は年末までにこの管理手法を終了し、新しい手法に移行する準備が予定通り進んでいると説明。新しい管理手法は、特定プロトコルをターゲットにするのではなく、ネットワーク混雑を引き起こす原因となっているプロトコルをその都度管理の対象とし、全ユーザーに公平に回線帯域を割り当てることが目標としている。新しい管理手段ではまずネットワークに導入されたソフトがネットワーク各セグメントの使用状況を継続監視し、上り・下りのトラフィック量が一定レベルを超えた場合、そのセグメント内で過剰に帯域を消費しているユーザーを検出。あるユーザーが最近のトラフィック量増加の原因であると判断された場合、そのユーザーのトラフィック転送優先順位を落とす。この場合、ネットワークが混雑していなければ優先順位を落とされてもトラフィックに遅延は生じないが、混雑があれば遅延が生じることになる。ユーザーは帯域使用率が一定時間基準値以下に落ちたことが確認されれば、措置が解かれる。

コムキャストは、ユーザーに対し、混雑の原因とされるユーザーの優先順位を落とすという事実も含めたネットワーク管理手法の変更について、オンラインやメールにより通知するとしている。

### ●コムキャスト、トラフィック妨害に関するFCCの判断に対して上告【Associated Press Newswires, 2008/09/05】

FCCは先月、コムキャストによる加入者のインターネット・トラフィック妨害を連邦政策に反する不当行為と判断する決定を下したが、コムキャストはこれを不服として上告。インターネットに関するFCCの権限がどの程度認められるのかについて、今後法廷で争われることになった。

コムキャストはFCCの判断は法的に不適切であると主張し、その命令の見直しと無効化を控訴裁に求めている。FCCはファイル共有ソフトのトラフィックを狙い撃ちして妨害するコムキャストのやり方は差別的かつ恣意的であり、業界の基準から外れるものであると批判。また、ユーザーによるアプリケーションやコンテンツに関する選択権を阻害しているとともに、コムキャストが妨害したコンテンツがCATV事業者の競争相手になりつつあることも指摘していた。

なおコムキャストは、特定のアプリケーションを対象としたネットワーク管理方法を年末までに中止することを約束しているが、消費者団体等は、その即時中止を求めて提訴している。

● コムキャスト、加入者の毎月のデータ量を制限【Associated Press Newswires, 2008/08/28】

コムキャストは28日、同社のインターネットサービス加入者が毎月ダウンロード・アップロードできるデータ量について正式に制限を設けることを発表。10月1日より、1か月のトラフィック量を250GBまでにするという条項がユーザー規約に追加される。

コムキャストは既に毎月の回線帯域使用量が過剰である加入者を解約する権利を有しているが、これまではどれだけの量を過剰と判断するかが明確にされていなかった。同社によると、1か月の使用量が250GBを超えるユーザーについては、同社から使用量を抑えるよう求められるとのこと。

同社が5月にデータ量制限を示唆したときには、超過量10GBにつき15ドルを徴収することも提案していたが、今回の発表にはこのような追加料金は含まれていない。また同社によると、加入者の月平均データ使用量は2~3GB程度で、250GBという制限はこれを大幅に上回るものだということを強調している。

● 帯域使用度に応じたネットワーク管理システムのテストを進めるコムキャスト【Multichannel News, 2008/06/25】

コムキャストのトニー・ワーナー取締役副社長兼CTOによると同社はIETF、MIT、グーグル、ビットレントなどと相談しながら、ブロードバンド・サービス帯域を過剰に消費する少数のユーザーに対してどのような対策を採るべきかについて検討を進めているとのこと。

同社はピア・ツー・ピア・アプリケーションのトラフィックだけを妨害していたことで批判を集め、FCCの調査を受けることにもなったが、現在テストを進めている3種類のネットワーク管理システムは各ユーザーの消費帯域をベースにするもので、特定プロトコルを狙い撃ちにするものではないという。

ペンシルベニア州チャンパースバーグ、バージニア州ウォレントン、コロラド州コロラドスプリングでテストされているシステムは過去1~2時間にネットワーク帯域の50%以上を消費した2~3%の加入者を見つけ出し、これらユーザーのネットワーク使用優先順位を下げることも一定期間だけ使用できる帯域を制限することになっている。

● AT&T、ヘビー・インターネット・ユーザーから追加料金徴収を検討【Associated Press Newswires, 2008/06/12】

AT&Tはダウンロードするデータ量が異常に多いブロードバンド加入者から追加料金を徴収することを検討しているという。同社広報、マイケル・コー氏によるとAT&T回線容量の46%がDSL加入者の5%によって消費されていると説明。このような加入者に対して従量制料金を導入するのは避けられないとしている。ただし同社はまだ発表できるほどの具体的な料金案は持っていないとのこと。

DSLと違い、近隣の加入者が複数で回線を共有する形式のケーブルモデムではすでにほとんどのCATV事業者が何らかのデータ制限を設けており、タイムワナー・ケーブルは今月初めよりテキサス州ボーマントで制限量を超えた加入者から1GB1ドルの追加料金を徴収するテストを開始している。

● コムキャスト、タイムワナー・ケーブルがインターネットの混雑回避対策をテスト【Washington Post, 2008/06/04】

コムキャストとタイムワナー・ケーブルは3日、インターネット・サービスの混雑を緩和するための新しいアプローチをテスト開始するとそれぞれ発表。コムキャストはヘビー・ユーザーに対して通信速度を落とすという手法を採り、タイムワナーは従量制料金を導入する。

コムキャストはファイル共有トラフィックを妨害したとしてFCCの調査を受けている最中だが、これを発端に問題はISPがデータの流れをどの程度管理できるのかというさらに大きな視野からの議論に発展している。

コムキャストのヘビー・ユーザーに対する通信速度減速は6日よりペンシルベニア州チャンパースバーグ、バージニア州ウォレントンで開始される予定で、特定のアプリケーションがターゲットにされることはないとのこと。タイムワナー・ケーブルの従量制料金は毎月利用できるデータ量を定め、それを超えた場合に超過料金を徴収するもので、テキサス州ボーマントで5日からテストが始まる。

● タイムワナー・ケーブル、従量制インターネット・サービスのテストを開始【Associated Press Newswires, 2008/06/02】

インターネット・サービスに従量制料金導入を検討するタイムワナー・ケーブルは5日よりテキサス州ボーマントでそのためのテストを開始。同地区の同社インターネット・サービス新規加入者は1か月にアップロード/ダウンロードできるデータの量が定められており、それを超過すると1GB当たり1ドルが課金される。

同社のケビン・レディ副社長によると現在は同社インターネット・サービス加入者の5%がローカルCATV回線容量の半分を消費している状況で、他の加入者から苦情が寄せられることも多いとのこと。従量制料金はこのような状況で全ての加入者が公平にインターネットを使えるようにするためのものだという。同社のインターネット・サービスは月29ドル95セント、通信速度768kbpsのものから月54ドル90セント、15Mbpsのものに至るまでの数種類があり、前者は月5GB、後者は40GBが上限となる。加入者はウェブサイトで使用状況を確認できる。

● コムキャスト、1ヶ月あたりのダウンロード量の制限を検討【Associated Press Newswires, 2008/05/07】

コムキャストでは、回線容量を過剰に消費する加入者を牽制するため1か月にダウンロードできるデータ量を制限し、上限を超える場合には追加料金を徴収することを検討しているという。

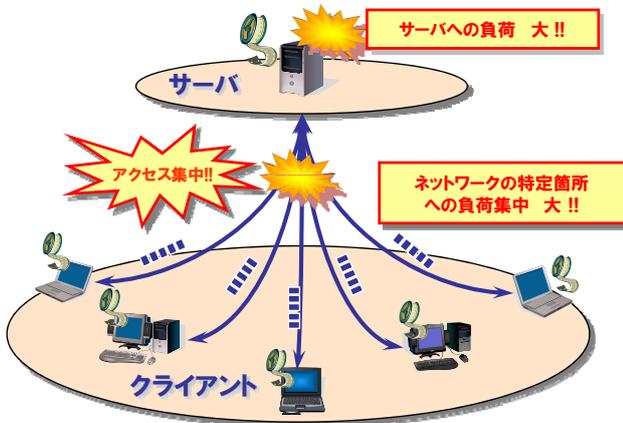
同社によると、加入者の平均ダウンロード量は1か月で2GBほど。これまでも大量にダウンロードを行うユーザーに対しては個別に警告してきたが、ユーザー側からは上限の具体的な目安が示されていないとの不満の声もあった。

同社が今回検討している措置は、このような不満に対応しつつ、ネットワーク管理の透明性を向上することが目的と見られる。しかし、加入者の意識は従来のダウンロード量に制限のない状況に慣れており、これを変えようとするのは手遅れではないかと指摘するアナリストもいる。

## P2P (Peer to Peer) とは

- ◆ P2Pは、不特定多数のコンピュータ(=Peer)が相互に接続され、接続されたコンピュータ同士がサーバとしてもクライアントとしても働いて、ファイルなどの情報を直接、利用者間でやり取りするネットワークの利用形態。
- ◆ 分散所在する無数のPeerの力を一つに束ねるシステム。

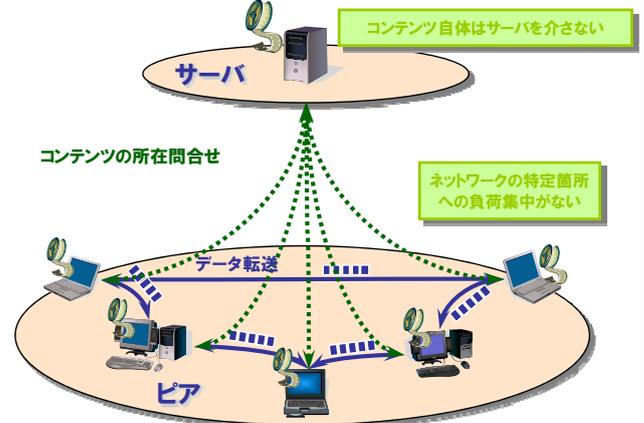
### クライアントサーバ(Client-Server)モデルの例



- 認証、コンテンツ配信等を行うサーバとクライアント(ユーザ)で構成。
- コンテンツの内容が同じでも、同一サーバが同内容のコンテンツを送信。

人気のあるコンテンツの同時視聴が増えると、  
 ・サーバへの要求が増え、サーバは負荷が増加。  
 ・サーバ近傍のネットワークに回線渋滞が発生する。

### P2P (Peer to Peer)モデルの例 (コンテンツ配信)



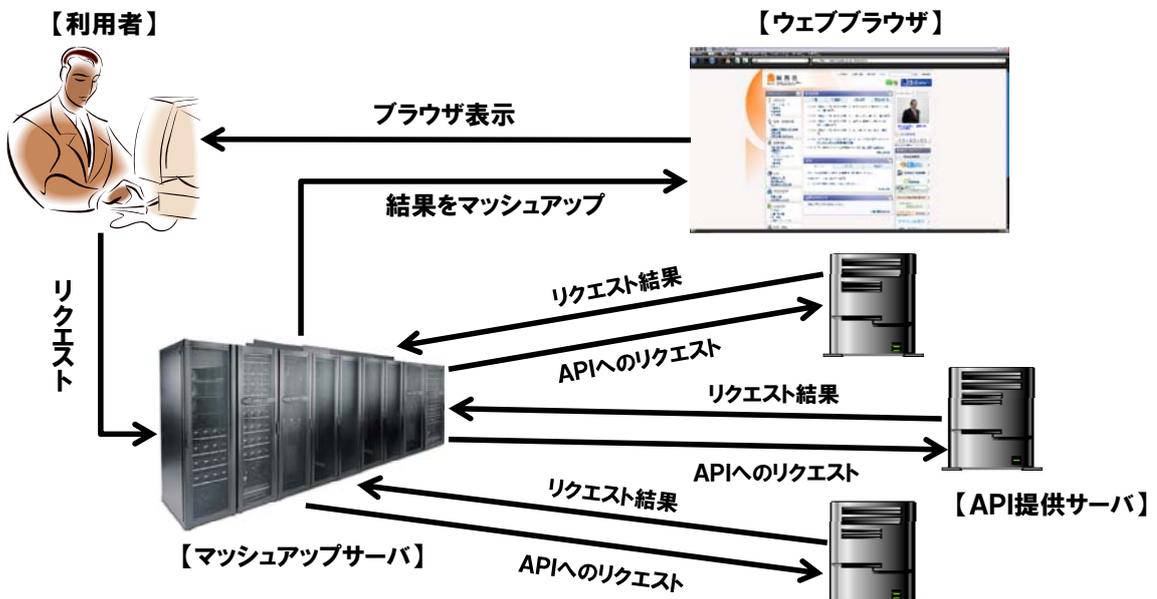
- 認証、コンテンツの所在管理等を行うサーバと、ピア(ユーザ)で構成。
- ピアはサーバにコンテンツの所在を問い合わせ、コンテンツデータの送受信はピア間で行う。

人気のあるコンテンツの同時視聴が増えても、  
 ・サーバはコンテンツを配信しないため、負荷状態の増加は少ない。  
 ・ネットワーク特定箇所への集中的負荷は発生しにくい。

## API・マッシュアップとは

- API(Application Programming Interface)とは、アプリケーションが他のアプリケーション、OS、ハードウェアと交信し、制御を行うための手順や形式を定めたもの。
- マッシュアップとは、APIに基づくリクエストに対し、複数の異なる提供元の技術やコンテンツを複合させて新しいサービスを形作ること。

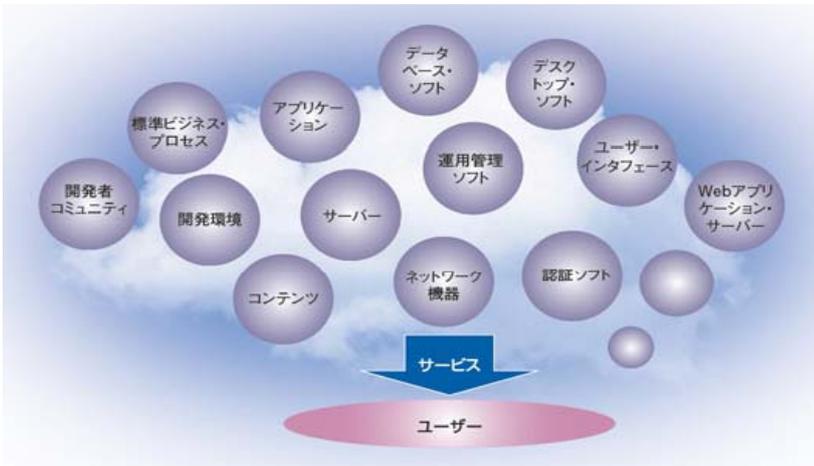
### ○ WebAPIサービスのイメージ



(出典)[http://www.c-wave.co.jp/s\\_api\\_01.html](http://www.c-wave.co.jp/s_api_01.html)を基に作成

# クラウドコンピューティングとは

■ 「クラウド」(雲)はネットワーク(主にインターネット)のこと。ユーザは雲の向こうにあるデータ・センターに集約したコンピュータ・リソースを、必要に応じて利用する。こうしたシステムの作り方や使い方をクラウド・コンピューティングと呼ぶ。



コンピュータ・リソースを使って提供する機能としては、OSやミドルウェアなどのプラットフォームを利用できるサービスや、業務アプリケーションまで利用できるサービスがある。例えば以下のような形態がある。

- HaaS (Hardware as a Service) : CPUやストレージなどのハードウェア・リソースをサービスとして提供する形態。
- PaaS (Platform as a Service) : ハードウェアだけでなく、OSやミドルウェア、開発環境などのプラットフォーム一式をサービスとして提供する形態。
- SaaS (Software as a Service) : ソフトウェアをサービスとして提供する形態。

主なクラウド・コンピューティング・プラットフォームと関連サービス/ソフトウェア

名称	説明
Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)	アマゾンが提供するWebベースの仮想サーバ・サービス
Amazon Simple Storage Service(Amazon S3)	アマゾンが提供するWebベースのストレージ・サービス
Apache Hadoop	アパッチ・ソフトウェア・ファウンデーションが開発するMapReduceのオープンソース実装
Blue Cloud	IBMが開発中のクラウド・コンピューティング・プラットフォーム
Force.com Cloud Computing Architecture	セールスフォース・ドットコムが提供するクラウド・コンピューティング・プラットフォーム
Google Apps	グーグルが提供するWebベースのオフィス・アプリケーション
Microsoft Live Mesh	マイクロソフトが提供する複数デバイス間でデータ連携サービス
Project Hydrazine	サン・マイクロシステムズが開発中のクラウド・コンピューティング・プラットフォーム

(出典)ICTビジョン懇談会 第1回配付資料