

2007 年度卒業論文

山田正雄ゼミナール

ネットワーク新時代

－P2P、有用性と可能性の証明－

日本大学法学部 管理行政学科 4年

学籍番号：0450164

中尾 拓馬

はじめに

ユビキタス社会、ここ数年で広く認知される言葉になってきている。ユビキタス社会とは、ユビキタスコンピューティング、つまり「いつでもどこでも、利用者が意識する事無く、コンピュータやネットワークなどを利用できる状態」が実現している社会のことを指す。また、提唱者であるワイザーの概念では「利用者が意識する事無く」という部分が重視された点に注意を払う必要がある。つまり、利用者が機器の操作法を習熟しなければならないような環境は、ユビキタス環境としては不十分だと考えられるのである。例えば「入社時に電子入館証で扉を開けながら、手元の携帯電話で日程を確認する」のが不十分なスタイルだとすると、「カメラが顔を自動認識して扉が勝手に開き、自分の日程がアナウンスされる」という仕掛けが十分なスタイルということになる。

それではこのような環境を作り出すにはどうすればよいだろうか。もちろんハードウェアやソフトウェアも大事なファクタである。しかし、各々を繋ぐネットワーク環境を整えることが一番重要だと私は考えている。ネットワークはユビキタス社会の基盤である。これをフラットにできれば、それを使った多様なシステムの開発にも繋がるであろう。では、既存のネットワーク上でフラットな環境を作り出すことにはどうすれば良いか。そこで“P2P”というものが鍵になってくるのである。

昨今、P2Pという言葉を知るとまず思い浮かぶのはWinnyではないだろうか。それはWinnyによる情報流出事件が頻繁に発生し、新聞やテレビのNEWS等で取り上げられる機会が多いからだ。しかも、事態は収束せず、拡大傾向にある。また、ファイル共有による著作権侵害についても歯止めの効かない状態であると言えよう。音楽や映画等、様々なものがネットワーク上に散乱している。

こういった現状がWinnyの悪評のみに止まらず、P2Pの悪評にまで繋がっているように思えるのは私だけだろうか。ISP(Internet Service Provider)によってはP2Pソフトウェアすべての使用を禁止しているところもある。これはP2P=Winny=不正行為というバイアスがかかっているためであると私は考えている。これには閉口せずにはいられない。このような現状を打開するためにもP2Pの有用性を証明させていただく。

また、NGN(Next Generation Network)による通信網のIP化についても考察をして行く。これはNTTが手掛けている電話網に変わる新しいネットワークである。このNGN実現後のネットワークにおいて、P2Pがどういった働きをできるのだろうか。また、ユビキタス社会に必要なネットワーク基盤をNGNだけで生成可能なのだろうか。資料もなく、仮説の域を出ない論述となってしまうがお付き合いを願いたい。

- 目次 -

はじめに	1
1 P2P 基礎	5
1.1 P2P とは	5
1.2 クライアント・サーバ型との比較	5
1.3 P2P の分類	5
1.3.1 第1世代 P2P [ハイブリッド P2P]	5
1.3.2 第2世代 P2P [ピュア P2P]	6
1.3.3 第3世代 P2P [スーパーノード型 P2P]	7
1.3.4 第4世代 P2P	7
1.4 P2P とオーバーレイ・ネットワーク	8
1.4.1 オーバーレイ・ネットワークとは	8
1.4.2 エンド・ホスト・ベースのオーバーレイ・ネットワーク	10
1.5 P2P - 過去から現在	10
1.5.1 P2P ネットワーク登場の背景	10
1.5.2 P2P ネットワークの歴史	12
1.5.3 P2P ファイル交換システムと著作権侵害問題の歴史	12
1.5.4 Winny 狂想曲 - 社会問題となった国産 P2P ファイル交換システム	13
1.5.5 P2P ネットワークの現在	15
1.6 P2P の主な特徴	16
1.7 P2P の課題	16
2 Existing Network -version 2007-	19
2.1 P2P、有用性の証明	19
2.1.1 モバイルにおける P2P への展開	19
2.1.1.1 アドホック型通信	19
2.1.1.2 無線 LAN 型通信	20
2.1.1.3 キャリア・アクセス型通信	21
2.1.1.4 携帯電話サーバは実現可能か	21
2.1.1.5 モバイルでの P2P 利用の将来	22
2.1.2 Winny をベースに商用化された SkeedCast のビジネス・モデル	23
2.1.2.1 SkeedCast とは	23
2.1.2.2 P2P による商用ビジネスへの進化	25
2.1.2.3 SkeedCast の将来展開	25

2.1.3	Skype のビジネス・モデル	26
2.1.3.1	Skype とは	26
2.1.3.2	固定電話、IP 電話そして Skype との違い	27
2.1.3.3	Skype が多くのサービスを無料で提供できる理由	27
2.1.4	DMN のビジネス・モデル	28
2.1.4.1	DMN とは	28
2.1.4.2	DMN のビジネス・モデルとゴール	29
2.1.5	Joost のビジネス・モデル	29
2.1.5.1	Joost とは	29
2.1.5.2	Joost と YouTube との違い	29
2.1.5.3	現状の問題点	30
2.1.6	FMO のビジネス・モデル	30
2.1.6.1	FMO とは	30
2.1.6.2	オンライン・ゲームの今後	31
2.1.7	orz のビジネス・モデル	31
2.1.7.1	orz とは	31
2.1.7.2	orz のビジネス・モデル	32
2.1.7.3	今後の課題	32
2.2	P2P の可能性	32
3	New Network	36
3.1	NGN 革命	36
3.1.1	NGN 基礎	36
3.1.1.1	NGN とは	36
3.1.1.2	NGN 登場の背景	36
3.1.1.3	NGN のキラーアプリケーション	38
3.1.1.3.1	FMC で通信端末を一本化	38
3.1.1.3.2	IPTV で進化するテレビの視聴形態	38
3.1.1.4	NGN はインターネットを侵食するか	39
3.1.1.4.1	NGN とインターネットの違い	39
3.1.1.4.2	インターネットと併存し競合する	40
3.1.2	ビジネス・ライフスタイル・社会構造を変える	41
3.1.2.1	ビジネスを変える	41
3.1.2.2	ライフスタイルを変える	42
3.1.2.3	社会構造を変える	42
3.1.3	NGN にとって最悪のシナリオとは	42

3.2 NGN は P2P を促進するか	43
おわりに	45
参考文献	46

1 P2Pの基礎

1.1 P2Pとは

P2P(ピア・ツー・ピア)とは Peer-to-Peer の略であり、“Peer”(ピア)とは「(年齢・地位・能力などが)同等の物」という意味である。例えば、電話システムにおける Peer とは「電話機」のことを指しており、電話機と電話機同士は直接、対等に通信を行っている。これをインターネット・システムにおきかえると、Peer は「パソコン」のことを指すこととなり、このパソコンとパソコンが直接、対等に行う通信が P2P 通信ということになる。

1.2 クライアント・サーバ型との比較

インターネット・システムにおける P2P の“Peer”とは前述した通り「パソコン」のことであり、言葉を加えると「対等の立場(対等の機能や能力)で、ネットワークを介して接続されるコンピュータ」のことを意味する。これは P2P ネットワークを構成するコンピュータ(Peer)はすべて、クライアント¹⁾とサーバ²⁾の両方の機能を持ち、すべてのコンピュータが、ある時はサーバとして動作し、ある時はクライアントとして動作するということがある。したがって、P2P ネットワークにおいては、各コンピュータが1台で2役をこなし、同等で対等な立場で相互接続されるシステムになっている。

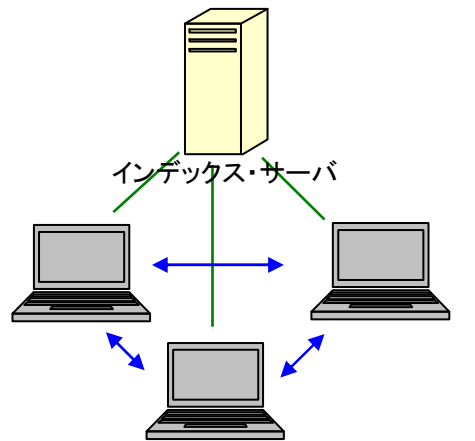
一方、クライアント・サーバ型では1台のサーバに、複数のクライアントが接続された構成になっている。したがって、クライアント・サーバ型では、サーバに対して何台も接続されたクライアントがいろいろな処理を依頼することとなり、この依頼に対して、サーバは集中的に処理し、その結果をクライアントに返す仕組みになっている。例えば、電子メールの送受信を考えた場合、クライアントはサーバに対して電子メールの送受信を依頼し、サーバは電子メールをクライアントへ渡し、受信できるようにするという処理を行っていることになる。

1.3 P2Pの分類

1.3.1 第1世代 P2P [ハイブリッド P2P]

ハイブリッド P2P とは、クライアント・サーバ型と P2P 型とハイブリッド(混合、合成)という意味である。ネットワーク内にデータの所在情報を持つ検索用の「インデックス・サーバ(Index Server)」と呼ばれるサーバが存在し、Peer はデータが必要になるとインデックス・サーバにその所在情報を問い合わせることになる。各 Peer とインデックス・サーバの関係だけに注目すれば、クライアント・サーバ型と何ら変わらないところが特徴である。インデックス・サーバから該当データを持つ Peer の情報を得られれば、直接 P2P 通信によるデータアクセ

【図表1.1】ハイブリッドP2P



出展:『P2Pがわかる本』
を参考に著者作成

を試みることができる。

クライアント・サーバ型におけるサーバと、このインデックス・サーバの違いは、インデックス・サーバがデータの探索だけを担当し、実際のデータを扱わない点である。それにより実際のデータ移動は、データを要求している Peer とデータを所有する Peer 間、つまり、当事者のみで行うことになる。これによりデータのアクセスのアクセスがサーバに集中することはなくなる。

1.3.2 第2世代 P2P [ピュア P2P]

ピュア P2P とは、ハイブリッド P2P のようなデータ所在情報の探索を行うインデックス・サーバを持たない P2P ネットワークことである。ピュア P2P は、その名の通り純粋に Peer のみで構成されており、データ探索は Peer 同士が教え合い、助け合うことによって実現している。このようなピュア P2P では探索技術として一般的に「フラッディング」が利用されている。

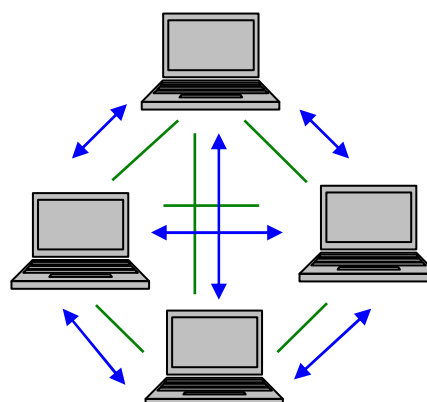
フラッディングとは、Peer があるデータを必要とするとき、まずは自分が直接接続している Peer (近接 Peer) へ問い合わせを行う。これを探索クエリと呼ぶ。探索クエリを受けた近接 Peer がもし該当するデータを持っていれば、すぐに問い合わせ元の Peer にその旨を通知し、実際の取得が行われる。その時、

実際のデータの取得には探索用の接続とは別にデータ取得用の接続を動的に張る。

次に、近接 Peer が該当データを持っていなかった場合である。問い合わせを受けた Peer は、その探索クエリを別の Peer に渡し、そして探索クエリはバケツリレーのように次々に伝搬し、データの持つ Peer に届けられることになる。探索クエリがデータを持つ Peer まで達すると、その返答が探索クエリの伝搬経路を逆に進んで、クエリ送信 Peer に届けられる仕組みになっている。その後 Peer 同士の直接接続が行われるのは、ハイブリッド P2P の場合と同様である。

フラッディングによるデータ探索はシンプルであるが、Peer 数が増加すると探索クエリによる帯域圧迫が起きるというデメリットが指摘されている。そのため、探索クエリのフラッディングの際には TTL (time to live) という転送回数の上限を定めるのが普通であり、それによりクエリの発散を防いでいる。また、データを保持している Peer がたまたまオフラインだといくら伝搬しても発見が不可能なため、このような途中で「あきらめる」実装は現実的といえる。

【図表1.2】ピュアP2P

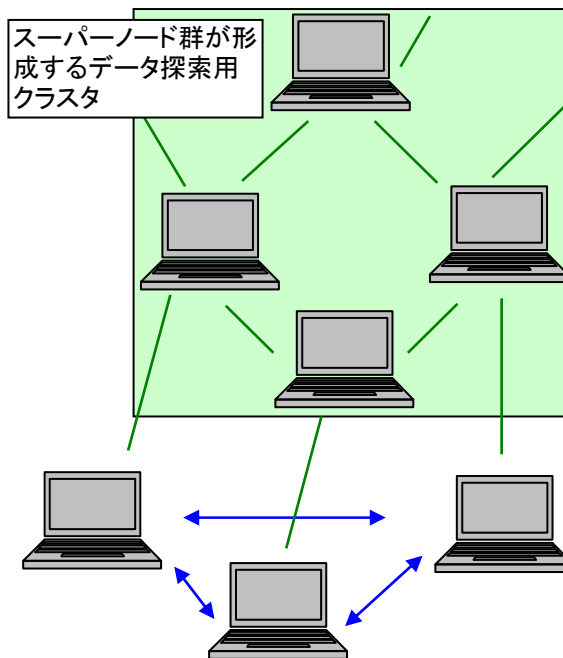


出展:『P2Pがわかる本』
を参考に著者作成

1.3.3 第3世代 P2P [スーパーノード型 P2P]

P2P ネットワークは、「集中とボランティア」というジレンマを抱えている。上記 2 つの P2P はそれを象徴している。例えば、ピュア P2P はボランティア的要素の強いネットワークとなっている。サーバのような中心を持たないので、集中に対しては解決したものの、各 Peer は自分に関係のないデータの探索クエリであってもバケツリレーに参加しなければならないからである。その点ハイブリッド P2P では、インデックス・サーバがデータ探索を代表して行うので、各 Peer は他人の探索に参加する必要はなくなる。しかし、その代わりにインデックス・サーバという集中を抱えることになってしまう。そこでこれら 2 種類の P2P ネットワークの欠点を補い、かつ利点を生かしたアーキテクチャ³⁾としてスーパーノード型 P2P が登場したのである。

【図表1.3】スーパーノード型P2P



出展:『P2Pがわかる本』を参考に著者作成

スーパーノード型 P2P では、スーパーノード(またはスーパーピア)と呼ばれる特別な Peer 群がデータ探索用クラスタ⁴⁾を形成し、それがインデックス・サーバのような役割を果たしている。このスーパーノードは固定的ではなく、ネットワーク内で特別な条件⁵⁾を満たすものが任意で選ばれ、数はネットワーク内の Peer 数に対して一定の割合になるように動的に変化する。このようにスーパーノードは固定的ではないため、例えダウンや離脱が起きても、数ある一般 Peer から再び選ばれるのでスケーラビリティが確保されており、また、スーパーノード群がデータ検索を受け持つため、一般 Peer は自分と関係のないデータの探索ボランティアに参加する必要もなく、ピュア P2P で心配されたような探索クエリによる帯域圧迫も起こらない構造となっている。

1.3.4 第4世代 P2P

スーパーノード型 P2P では、P2P ネットワークに参加するコンピュータは、不特定多数のユーザが所有するコンピュータである。つまり、ユーザ同士が協力することによって、サービス構築・提供される形態である。しかし、BitTorrent 社の BitTorrent (2002 年開発) や DREAMBOAT 社の SkeeDcast (2006 年開発) のサービスなどに代表される第 4 世代の P2P ネットワークでは、サービスの提供に対して料金・対価を求めるサービス提供者が存在する。すなわち、ユーザは P2P 技術を用いて提供されるサービスに対して、料金を支払うことによって利用できるようなビジネス・モデルとなっている。特に次の 2 つの点が、第 4 世代

P2P ネットワークの、第3世代までのP2P ネットワークと異なる点である。

- (1) 著作権処理が行われたコンテンツの提供が行われていること。
- (2) P2P ネットワークを構成するコンピュータは、基本的にサービス提供者が設置し運用されること。

また、【図表 1.4】に第1世代のP2P から第4世代のP2P までの特徴をまとめて示す。

【図表1.4】第1世代から第4世代までのP2Pネットワークの変遷

P2Pの世代	代表的なファイル共有ソフト	実現形態/特徴
第4世代P2P	<ul style="list-style-type: none"> ■BitTorrent ■SkeedCast 	<ul style="list-style-type: none"> ■ハイブリッドP2P ■著作権処理 ■ユーザはクライアント・コンピュータ(ネットワーク型のクライアント・サーバ・システム) ■特定多数
第3世代P2P	<ul style="list-style-type: none"> ■Winny ■Freenet ■Skype ■KaZaA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ハイブリッドP2PとピュアP2Pのハイブリッド型 ■スーパー・ノード ■キャッシュ技術 ■DHT技術 ■不特定多数
第2世代P2P	<ul style="list-style-type: none"> ■Gnutella ■Morpheus 	<ul style="list-style-type: none"> ■ピュアP2P(中央サーバ不要) ■不特定多数
第1世代P2P	<ul style="list-style-type: none"> ■WinMX ■Napster 	<ul style="list-style-type: none"> ■ハイブリッドP2P(中央サーバ必要) ■不特定多数

決定的な違い!

著作権処理が行われているコンテンツ

著作権処理が行われていないコンテンツ

出展:『P2P教科書』を参考に著者作成

1.4 P2P とオーバーレイ・ネットワーク

1.4.1 オーバーレイ・ネットワークとは

電話会社が提供する仮想的な電話回線には、固定的に接続され使用される専用回線と、必要なときにその都度確立される「呼」(Call)による回線の2つがある。近年のインターネットは、電話回線を用いることなく、光ファイバや銅線を用いて直接ルータ⁶⁾同士を相互接続するような構成も多く見られるようになってきた。

ネットワークを管理したり制御したりするためには、ネットワークにおける情報通信機器の相互接続状態、つまり、ネットワーク・トポロジ⁷⁾の状態の管理を行う必要がある。仮想回線においては、実際には複数の情報通信機器や通信回線が存在しているが、そのような状態にもかかわらず、仮想回線の端点では、透明なデータ通信サービスが提供されるため、仮想回線の端点と端点の間に物理的な通信回線が提供されているものと想定して、システムのトポロジ管理を行うことが可能である。

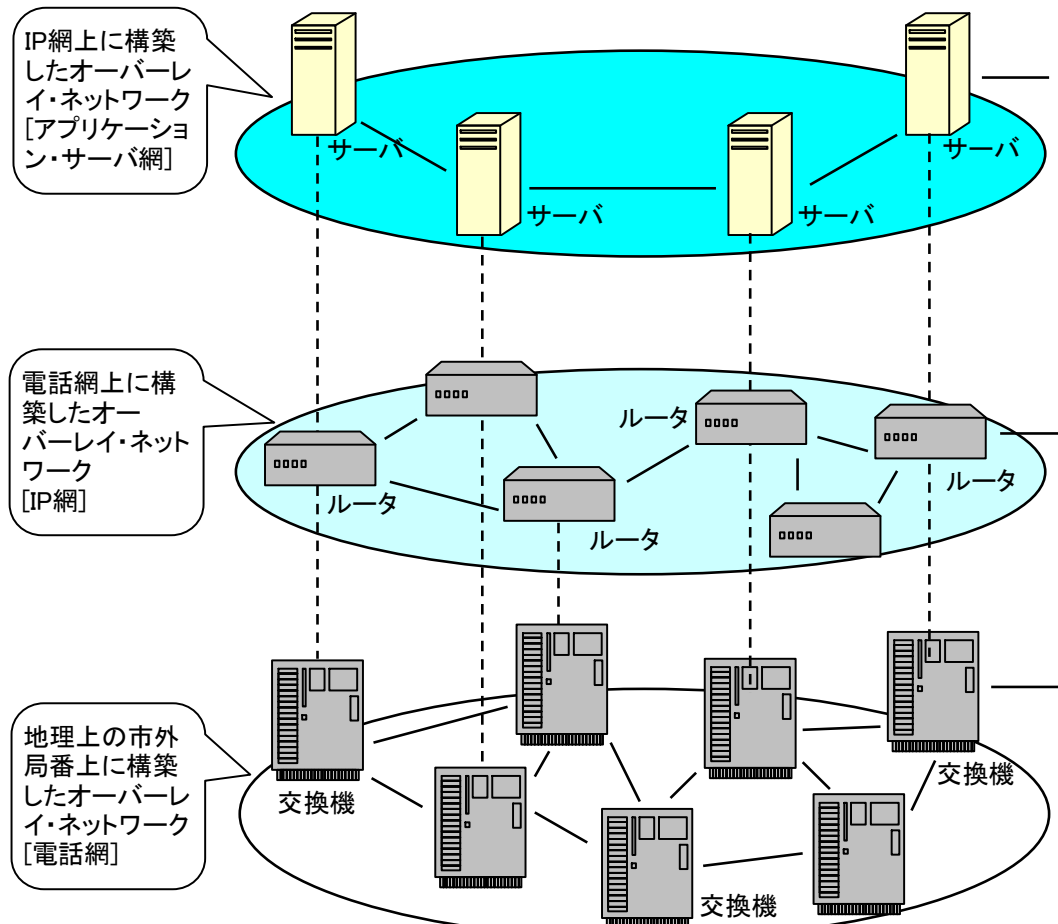
このように、実際には直接接続されていない情報機器間の仮想的な通信回線を、物理的な通信回線とみなしてネットワーク・トポロジの管理を行い、運用することをオーバーレ

イ・システムと呼ぶ。そして、オーバーレイ・ネットワークとは下位層の通信回線のネットワーク構成を使って、その上位層に下位層と同じトポロジではない仮想的な通信回線を構築するネットワークのことである。

このオーバーレイ・ネットワークとインターネットは密接な関係であり、新技術の導入に際して、まずはIP網上でオーバーレイ・ネットワークを用いた実証実験を行い、広く受け入れられたものについて、実際のルータ機器へと実装を行うという流れを取っている。有名なものとしては、マルチキャストを実装したオーバーレイ・ネットワークである mbone や、IPv6 実装のオーバーレイ・ネットワークである 6bone などがある。

これらのオーバーレイ・ネットワークは、インターネット上の主要なバックボーン・ネットワーク上に、ルータあるいはルータに準ずる高信頼なサーバを数台~数十台設置することで、オーバーレイ・ネットワークを構築している。このほかに、ルータへ実装を目指しているかどうかについて意見が分かれるところであるが、CDN(Contents Delivery Network : コンテンツ配信ネットワーク)や VPN(Virtual Private Network : 仮想専用線)も同様に、IP レイヤ⁸⁾に不足した機能を補うことを目的としたオーバーレイ・ネットワークといえる。また、これらは主に比較的少数の安定的な通信機器やサーバでサービスを提供するものであり、サービスの提供者も学術機関や通信キャリアなどが中心となっている世界である。

【図表1.5】オーバーレイ・ネットワークのイメージ



1.4.2 エンド・ホスト・ベースのオーバーレイ・ネットワーク

P2Pの登場は、上記のような様相を一気に変化させた。それは、今まで信頼性が低くてオーバーレイ・ネットワークの通信機器にはなり得ないと考えられてきたパソコンなどの端末(エンド・ホスト)を、通信機器として利用するという発想の転換であった。

この発想の転換には、常時接続環境やブロードバンド⁹⁾回線の普及、端末機器の高性能化といった環境が一気に整ったという背景がある。また、信頼性の低い通信機器でもたくさん集めれば、自律分散的なシステムとしては安定するという考え方も後押しとなった。

このように、P2Pはエンド・ホスト・ベースのオーバーレイ・ネットワークを支えるアーキテクチャであるといえる。

【図表1.6】P2Pネットワークと固定通信機器・オーバーレイ・ネットワークの比較

種類 内容	エンド・ホスト・オーバーレイ (P2Pネットワーク)	固定通信機器・オーバーレイ
通信機器数	■多数	■少数
通信機器管理主体	■ユーザ	■サービス提供者
通信機器の入替	■多い	■少ない
信頼性	■個々の通信機器では低い ■システム全体としては高い	■個々の通信機器では高い

出展:『P2P教科書』を参考に著者作成

1.5 P2P - 過去から現在

1.5.1 P2P ネットワーク登場の背景

インターネットはその名が示す通り、本来はUNIX ネットワーク間の相互接続による「ネットワークのネットワーク」という存在であった。拡大を始めた頃(1980年代後半)のインターネットにおけるサービスとしては、メールサービスやFTP(File Transfer Protocol : ファイル転送プロトコル¹⁰⁾) などがあり、少数の先進的利用者によって利用されていた。その後、WWW(World Wide Web)の登場と商用利用開始を契機として、1994年頃より専門家以外の一般利用者が急増するところとなった。

しかし、当時のインターネットへの接続は、アナログ電話回線やISDN(Integrated Services Digital Network : 総合デジタル通信網サービス)などのナローバンド¹¹⁾回線が一般的で、アクセス回線の伝送能力が利用上のボトルネックとなっていた。その後、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line : 非対称デジタル加入者線)技術をはじめとする高速データ伝送技術の発達により、インターネット利用環境は常時接続型のブロードバンド環境へと変貌した。ブロードバンド化の進展とともに、音楽や映像等のリッチコンテンツ利用のニーズが高まり、多数の利用者に向けて効率的に大容量コンテンツを配信するためのネットワークとしてCDNなども構築されるようになった。

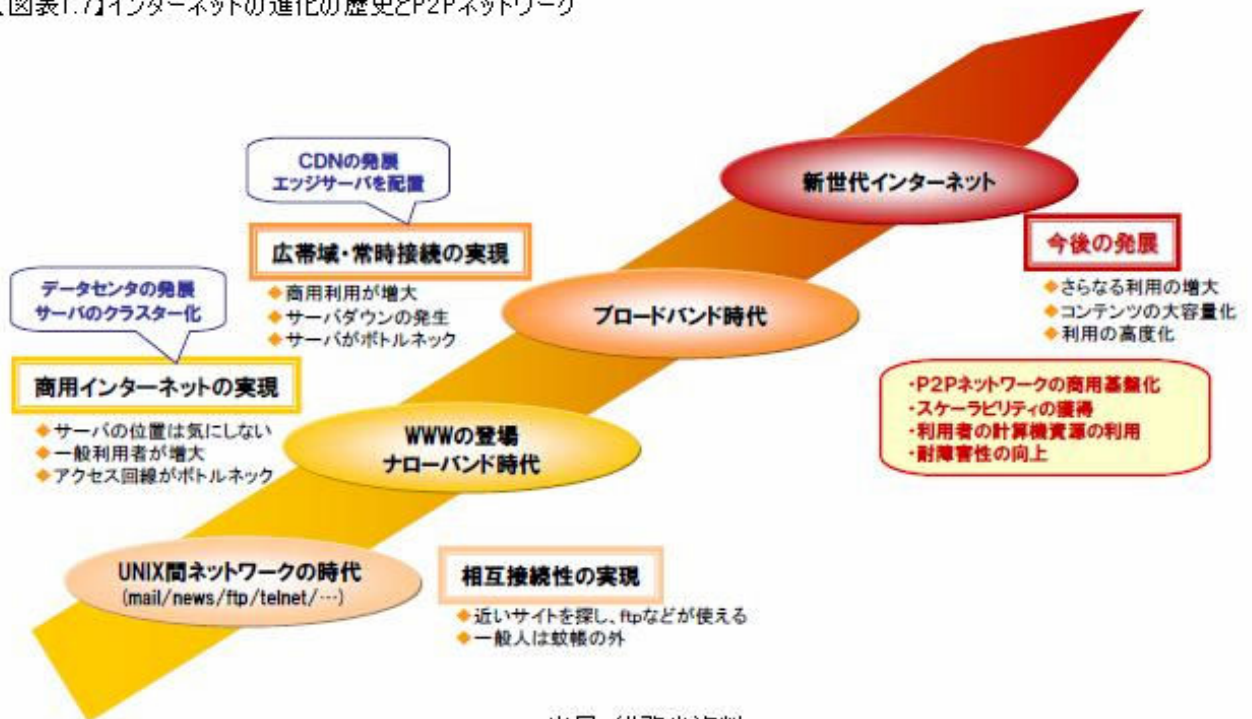
一方で、ブロードバンド環境での利用者が急増し、映像をはじめとするコンテンツの大

容量化、特定コンテンツへの利用の集中等が進行した結果、インターネットを構成する一部のサーバや回線へのアクセス集中、トラフィック¹²⁾集中による応答の遅延等が生じ始めた。今日のインターネットでは、サービスの多様化に伴う利用機会の急増により、ナローバンド時代とは異なり、サービス提供者が用意するサーバの処理能力や、インターネット接続事業者の基幹網でのトラフィック増大が利用のボトルネックとなりつつある。

こうしたインターネット利用環境の劇的な変化は、現在も進行中である。今後も常時接続型のブロードバンド環境を前提とした更なる利用の増大やコンテンツの大容量化、Web2.0¹³⁾に見られるようなサービスの高度化・多様化がさらに進むだろう。インターネット自体が情報インフラとして十分に機能し続けるためには、高いスケーラビリティを持つ新世代インターネットにおける新しいサービス提供方式への発展が求められる。しかし、現在のクライアント・サーバ型ネットワークだけでは、特定のサーバへのアクセス集中、トラフィック集中が発生しやすく、サーバの処理能力やサーバを接続する回線容量の両面においてサービス需要の拡大に十分対応できなくなる恐れがある。

そこで、耐障害性・スケーラビリティに優れた P2P ネットワークは、インターネット上のコンテンツ配信というアプリケーションが直面している今日的な課題に対する解決策の1つとなろうとしている。

【図表1.7】インターネットの進化の歴史とP2Pネットワーク



出展: 総務省資料
『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

1.5.2 P2P ネットワークの歴史

P2P ネットワークの利用が一般に広がり始めたのは1996年頃である。この頃、P2P ネットワークを用いて自分でコンテンツを配信する利用者が登場するようになり、例えばインディーズ系ミュージシャンらが音楽や映画など自身の作品を提供し始めた。しかし、1999年頃になると、違法にコンテンツを流通させる目的でP2P ネットワークを用いてファイル交換を行う利用者が増大し、社会問題化するに至った。

一方で、大量のコンテンツ配信を低廉かつ円滑に行うことを目的にP2P ネットワーク技術を有効に活用しようとの動きも多々現れてきた。膨大なデータセットを必要とするバイオ情報分野におけるP2P ネットワーク技術の利用が拡大したことなどは、違法なファイル交換などとは異なるP2P 技術の有用なアプリケーションである。例えば、2001年から、Centre for Computational Drug Discovery at Oxford University と National Foundation for Cancer Research は、P2P ネットワーク技術を、癌などの難病の治療薬の発見の研究に利用している。(Intel-United Devices Cancer Research Project)

また、2004年頃には、同好の士により開発が行われるオープンソース・ソフトウェアの流通手段として、コンテンツ配信サーバのコストが不要なP2P ネットワークが利用されるようになっていった。これには、NetBSD、Linux、OpenOffice.orgなどがそうした例に挙げられる。

同じく、2004年頃には、商業利用でも、音楽レーベルや映画スタジオが、プロモーションを目的としてP2P ネットワークを活用し始めた。例えば、ペーター・ジャクソン監督の『King Kong』の制作日記や、ユニバーサル映画の『Fast and Furious: Tokyo Drift』の予告編などがBitTorrent 経由で提供された。加えて、PC ゲームのデモ版がP2P ネットワークを用いて提供されるなど、合法的利用への取組が本格化し始めた。

現在、欧米においては、P2P ネットワークを単に敵視するのではなく、P2P ネットワークの特徴やメリットをコンテンツ流通に活かす方向が模索されている。P2P ネットワークを音楽や映像の合法的なコンテンツ流通に活用する事例としては、Sony BMG による iMesh と Mashboxx の活用や、Warner Bros. Entertainment などによる BitTorrent の活用などが挙げられる。

以上のように、P2P ネットワークの利用は著作権侵害を行う利用者の爆発的増大のために社会問題化した時期を経て、最近では合法的な商業利用が本格化する流れも生まれている。

1.5.3 P2P ファイル交換システムと著作権侵害問題の歴史

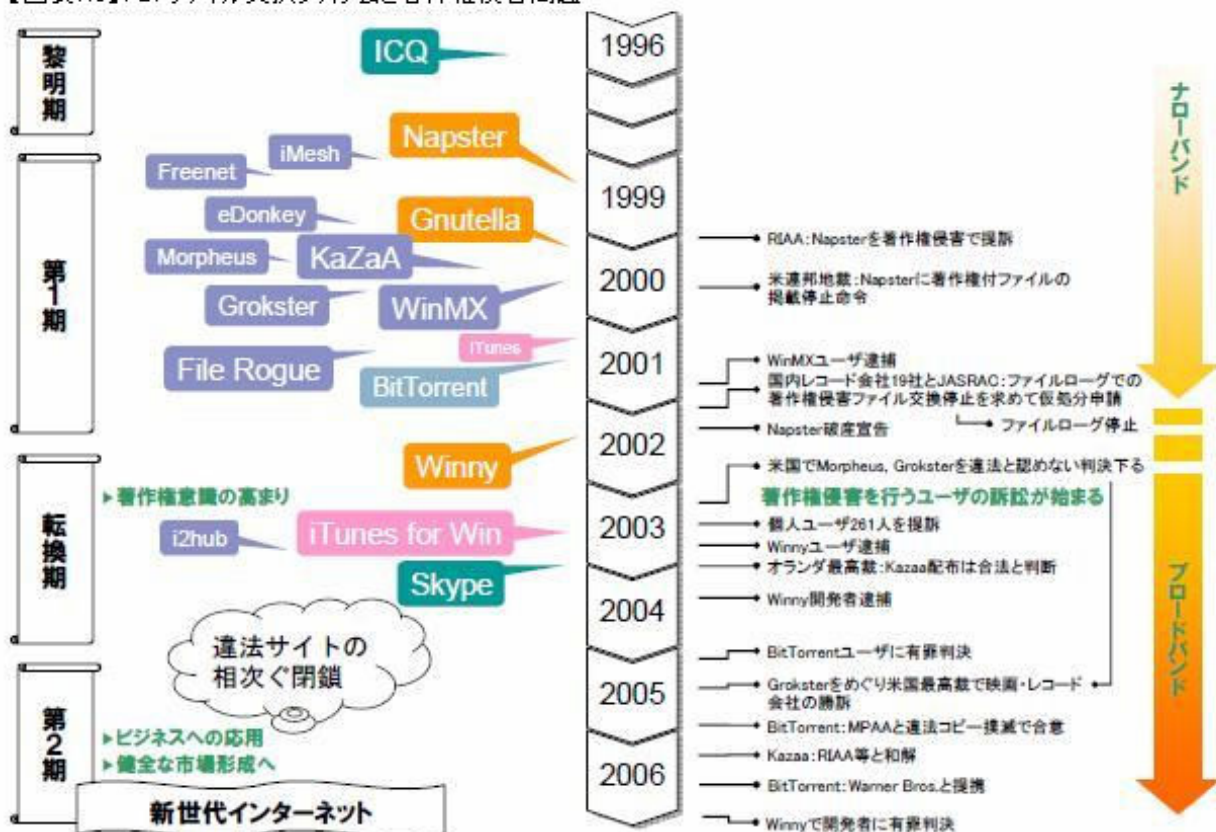
P2P ファイル交換システムは、その利便性から1990年代に劇的に利用者が増加したが、一方でコンテンツの著作権保護の観点からも社会的に注目を集めた。米国ではRIAA(Recording Industry Association of America:アメリカ・レコード協会)のNapster 社に対する訴訟を皮切りに、コンテンツ権利団体がP2P ファイル交換サービスを提供する事業者に対する訴訟を繰り返してきた。Gnutella、KaZaA など事業者が直接サービスに介入

しないピア型の P2P ファイル交換技術が主流となった後は、著作権侵害を行う利用者が訴訟対象となった。

P2P ファイル交換ソフトによる著作権侵害を巡る訴訟の多発は、P2P ネットワークの歴史の中でも特に大きなトピックとなっている。この問題にのみ注意が向いた結果、P2P ネットワーク技術が本来持つ多様性や、ファイル交換／コンテンツ流通以外の潜在能力に対する認識や理解が社会的に深まらないままになってしまっている面がある。

【図表 1.8】に、主な P2P ファイル交換システムと著作権侵害の歴史を示す。

【図表1.8】P2Pファイル交換システムと著作権侵害問題



JASRAC: Japanese Society for Rights of Authors, Composers and Publishers、社団法人日本音楽著作権協会
MPAA : Motion Picture Association of America、アメリカ映画業協会

出展: 総務省資料
『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

1.5.4 Winny 狂想曲 - 社会問題となった国産 P2P ファイル交換システム

日本国内では言語の問題などから初期の P2P ファイル交換システムの普及は欧米に比べて遅れていたが、WinMX によって広く普及した。同時に、国内でも P2P ファイル交換ソフトの利用に伴う問題が発生した。WinMX は、Frontcode Technologies 社によって開発されたファイル交換ソフト及びこれを利用したサービスである。当初は、Napster 互換の P2P クライアントとして登場したが、Napster のサービス停止を契機に、Napster 互換のプロトコルを利用した中央サーバ型のファイル交換機能と、独自プロトコルを利用したサーバに頼

らないピュア P2P 型ネットワーク機能の両方を兼ね備えたアプリケーションに進化した。

WinMX は、任意のファイルを共有可能であり、2 バイトコードに対応し日本語で検索を行うことができた。また第三者が公開した日本語化パッチにより日本語のメニューで操作できたため、日本で人気を博した。また複数のサーバに同時接続可能であり、Resume¹⁴⁾やプロキシ¹⁵⁾などをサポートし、帯域制限も可能である。

2001 年 11 月に、WinMX でビジネスソフトを公開した学生が逮捕され、ファイル交換システムの使用による著作権侵害では世界初の刑事摘発となった。この事件は、2002 年 3 月に京都簡易裁判所より著作権法違反(公衆送信権侵害)として、罰金 40 万円の略式命令が下された。WinMX 利用者の大半は、音楽や映画、ソフトウェア等を著作者の同意なく交換していたと言われ、逮捕者が出た後に、利用者数が急減している。

WinMX 利用者の逮捕後に、日本国内で爆発的に普及した国産 P2P ファイル交換システムが Winny である。Winny では著作権侵害のみならず、Winny を通じた情報漏洩の発生なども社会問題となった。

Winny は、2002 年に電子掲示板サイト「2ちゃんねる」で発表されたピュア P2P 型ファイル交換ソフトである。当時人気だった WinMX の次世代ソフトを目指して開発したとされる。効率のよいファイル交換機能だけでなく、匿名性を高めるためにダウンロード指定したファイルを保有する端末から直接受信せず、第三者の端末を経由して受信するなどの機能を持つ。また、Winny ではファイルの検索・送受信の効率化のため、検索キーワードによる利用者のクラスタ化が自動的に行われる。クラスタ化により特徴が類似する検索キーワードを設定している「同好の士」がオーバーレイ・ネットワーク上の近傍に存在することで、検索トラフィックやファイルの送受信の効率を上げている。また、ファイアウォールの内側の利用者がネットワークに参加できる点も特徴であるが、同時にダウンロードできる最大接続数は送信実績に応じて決まるようになっており、他の利用者に積極的に貢献した人ほどたくさんダウンロードできるという仕組みになっている。

Winny は、日本発であり完全に日本語化されていること、定額料金制ブロードバンドサービスの普及などの要因より、日本国内で大量の利用者が存在する。2003 年 11 月には、Winny によって不正なファイル交換を行った利用者 2 名が逮捕された。さらに 2004 年 5 月には Winny 開発者が著作権法違反幫助容疑で逮捕され、2006 年 12 月に京都地裁は、Winny の開発・公開を継続したことが著作権侵害の幫助にあたるとして、Winny の開発者に罰金 150 万円の有罪判決を言い渡した。開発者、検察側も控訴し、現在も係争中である。

Winny が引き起こしてきた社会問題は、著作権侵害だけでない。Winny が他の類似の P2P ソフトと一線を画するのは、その使用が原因となって法人・個人の情報漏洩事件が多発し、社会的に重大な問題を引き起こしてきた点である。端末に感染したウィルスが利用者の公開を意図しない情報まで勝手に P2P ネットワーク上に公開してしまうことで様々な情報が漏洩する図式が Winny の利用拡大につれて定着してしまった。さらに、ウィルス感染した P2P ソフトにより流通した個人情報が特定される、いわゆる「名寄せ」¹⁶⁾の問題も指摘さ

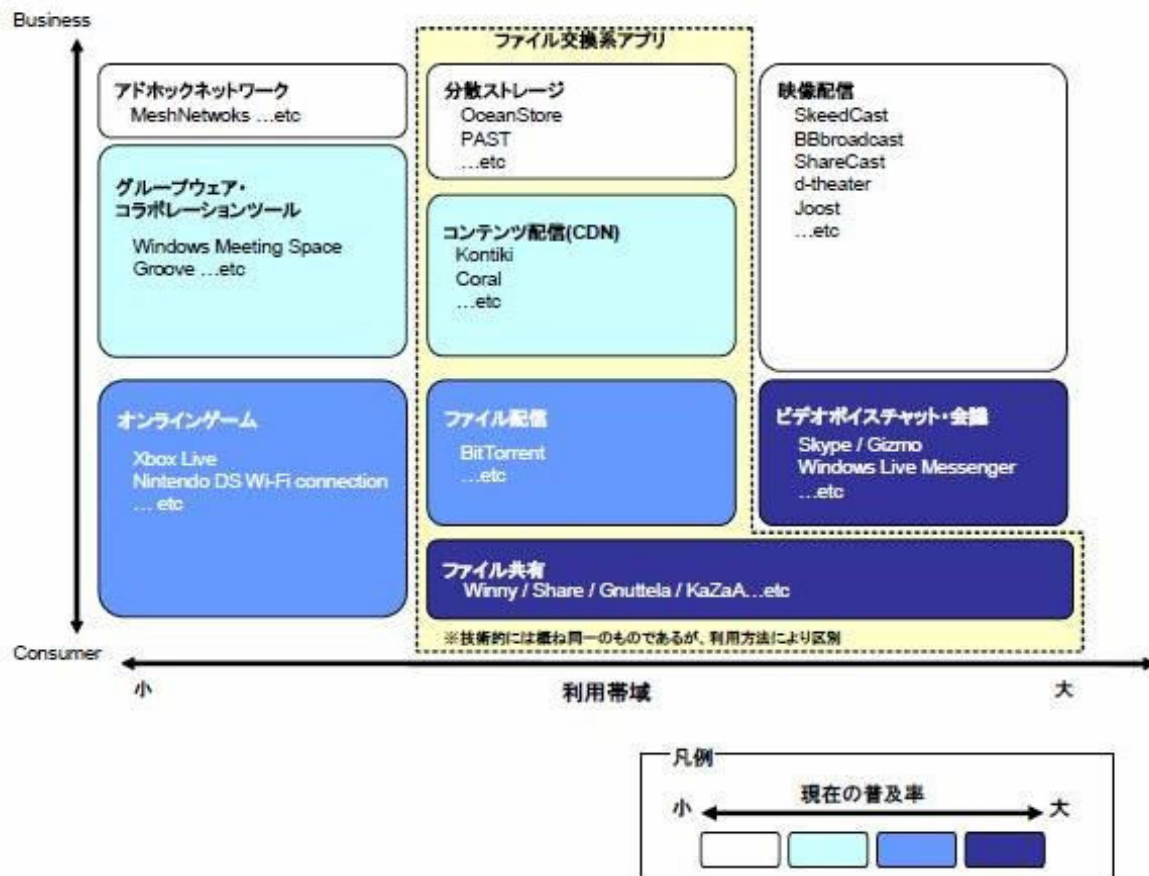
れている。このように、P2P ファイル交換システムめぐる問題は、著作権侵害のみならず、情報の漏洩にまで拡大することとなり、なお混乱は続いている。

1.5.5 P2P ネットワークの現在

PC で利用する P2P アプリケーションの利用は、これまで個人によるファイル交換やインスタント・メッセンジャが主であった。近年様々な分野で ICT による革新を企業より消費者が先に享受する現象が指摘されているが、P2P ネットワーク技術の利用もその典型例で、一般家庭へのブロードバンドサービスの普及がその傾向に拍車をかけている。しかし、このような消費者を対象に今後はビジネスチャンスを探る P2P アプリケーションの採用が拡大すると予想され、既存の映像の流通システムをネットワーク利用に置き換える動きや、これまでにない新しい市場を創造する動きが活況を呈するだろう。企業内ユースのアプリケーションも拡大が見込まれる。

主な P2P アプリケーションを用途（ビジネス／コンシューマ）と利用帯域（大／小）により分類した【図表 1.9】を以下に示す。

【図表1.9】主なP2Pアプリケーションの用途別分類



出展: 総務省資料
『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

1.6 P2Pの主な特徴

P2Pの主な特徴は次の通りである。

[1] コスト削減

サーバだけに依存するわけではないため、機器・管理者・運用・保守などの負担が少なくなり、資源の集中に伴うリスクや非効率性も低減する。

[2] スケーラビリティ

サーバ機能を各Peerが分散して維持しているため、システムの特定期間部分に負荷が集中しない。すなわち、ユーザ数が急増してもシステムの規模を増加する必要がない。

[3] 冗長性/耐障害性

1つのPeerに障害が起きても、それ以外のPeerに及ぼす影響が少ない。分散化されることによって、パケットも紛失・損傷リスクが軽減される。

[4] アドホック(その場その場でのネットワーク構成)

その場のメンバ同士の承認のみで、ネットワークを構成し、情報をやり取りできる。ただし、機密事項のアクセス管理・ログ取得・課金などに関しては、一元集中管理的な手法は取りづらい。

[5] ネットワーク全体の管理・監視

システム管理の仕組みについても、一元集中管理的な手法は不向き。システムによっては、一度運用開始するとシステム全体を停止することができないものもある。

1.7 P2Pの課題

今後の利用が期待されるP2P技術であるが、その真価を発揮していくためにはいくつかの課題も存在する。

まず、ユーザから提示される課題としては、個人情報への対応、ウィルス・ワームなどへの対応が挙げられる。特に、固定IDの取り扱いに関してはP2P技術の特性からみても厳重な注意が求められる。一方、ユーザ自身の参加者・システム構成者としてもリテラシの確立、自由な利用の中で相互秩序が保てるかどうか、が課題となってくる。利用の安全性を保証しつつ、自由な利用の確保との両立が求められているといえる。

次に、コンテンツ・ビジネスからの課題としては、不正コンテンツ流通の防止が大前提となる。流通経路の保護という従来の考えよりも、コンテンツそのものを保護するというメカニズムを、P2P技術と組み合わせることを求められると思われる。セキュリティの対応という点でも従来の集中型システムではなく分散型システムのセキュリティが必要となり、この点を考慮したセキュアなP2Pネットワークの設計が不可欠であろう。また、明確なコスト・メリットを打ち出すことも重要である。

最後に、ネットワーク側からの課題としては、少数ユーザによる膨大なトラフィック発生、バックボーンなどへのネットワークの負担問題などの解決も必要になる。

[注]

1) コンピュータネットワークにおいて、サーバコンピュータの提供する機能やデータを利用するコンピュータのこと。家庭でインターネットを利用する際のパソコンなどが該当する。また、サーバソフトウェアの提供する機能やデータ利用するソフトウェアのこと。Web ブラウザなどが該当する。

2) コンピュータネットワークにおいて、クライアントコンピュータに対し、自身の持っている機能やデータを提供するコンピュータのこと。インターネットにおける WWW サーバなどが該当する。また、クライアントソフトウェアに対し、自身の持っている機能やデータを提供するソフトウェアのこと。

3) 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。

4) 複数のコンピュータを相互に接続し、ユーザや他のコンピュータに対して全体で1台のコンピュータであるかのように振舞わせる技術。複数のコンピュータを1台のコンピュータを扱うように管理することができる。1台が停止してもシステム全体が止まることはなく、処理を続行したまま修理や交換が行える。この間、外部からはシステムの性能が落ちたようにしか見えない。また、接続するコンピュータの台数を増やすだけで性能の向上をはかることができる。

5) Skype Technologies S.A. 社によれば以下の4つである。

- ①グローバル IP アドレスを持っていて、自由に通信できること
- ②パソコンの性能が高いこと
- ③インターネット接続回線が高速であること
- ④長時間インターネットに接続し、Skype の起動時間が長いこと

6) ネットワーク上を流れるデータを他のネットワークに中継する機器。

7) 各機器がどのように相互に結びついているかの形態。

8) 「層」を意味する単語で、グラフィックスソフトで扱われる「描画用の透明なシート」や、OSI 参照モデルで規定された個々のネットワーク階層などを指す用語として用いられる。

9) 高速な通信回線の普及によって実現される次世代のコンピュータネットワークと、その上で提供される大容量のデータを活用した新たなサービス。光ファイバや CATV、xDSL などの有線通信技術や、FWA、IMT-2000 といった無線通信技術を用いて実現される、概ね 500kbps 以上の通信回線がブロードバンドである。

10) ネットワークを介してコンピュータ同士が通信を行なう上で、相互に決められた約束事の集合。通信手順、通信規約などと呼ばれることもある。

11) 概ね 128kbps 以下の速度を持つ「低速な」通信回線のこと。特に、電話回線を通じたインターネットへのダイヤルアップ接続のこと。

12) ネットワーク上を移動する音声や文書、画像などのデジタルデータのこと。

13) 2004年頃から登場し始めた新しい発想に基づく Web 関連の技術や、Web サイト・サービスなどの総称。「2.0」という表現はソフトウェアの大幅なバージョンアップをなぞらえたもので、1990年代半ば頃から普及・発展してきた従来型 WWW の延長ではない、質的な変化が起きているという認識を込めたもの。従来の Web は製作者が作った状態で完結しており、利用者は単にそれを利用するだけの関係であったが、Web 2.0 では Web サイトの持つ情報や機能を外部のサイトやソフトウェアなどから参照したり呼び出したりすることができ、利用者や他の事業者がソフトウェアや Web サービスを組み合わせることで新たなコンテンツやツールを作成できるようになる。また、多くのユーザが参加して情報を出し合うことで、その蓄積が全体として巨大な「集合知」を形成するという点も Web 2.0 では重要とされる。例えば、ブログは多くの執筆者が議論を重ねていく過程が全体として広がりや深みのある情報の集積となっていくし、ソーシャルブックマークは参加者が URL に特徴や分野を表す短いフレーズであるタグを自由に付けていき、それを合成することによって万人にとって有用な分類を行なうことを試みる。

- 14) ダウンロードを中断したファイルを続きからダウンロードする機能。
- 15) 代理サーバを経由することで自分の IP アドレスを公開しないようにする機能。
- 16) 実名制をとる SNS で人物を照合すること。

2 Existing Network -version 2007-

2.1 P2P、有用性の証明

2.1.1 モバイルにおける P2P への展開

モバイル分野での P2P ネットワーク技術の活用は、ネットワークの種類により、アドホック型、無線 LAN(Local Area Network)¹⁾型、キャリア・アクセス型に分けられる。

[1] アドホック型

アドホック型は、その場の端末間で基地局等を介さずに直接に通信を行う形態である。受信したデータを端末で中継し、エンド～エンド間で通信を行うマルチホップ方式²⁾もある。

[2] 無線 LAN 型

無線 LAN 型は、無線 LAN のアクセス・ポイントを利用し、IP ネットワークを経由して通信を行う形態である。

[3] キャリア・アクセス型

キャリア・アクセス型は、キャリアの携帯電話網を通じてデータのやり取りを行う形態である。

以下、携帯端末でのネットワーク利用方式の分類を【図表 2.1】に示す。

【図表2.1】携帯端末でのネットワーク利用方式の分類

	アドホック	無線LANなど	キャリア・アクセス
構成			
	無線LANなどのアドホックモードなどを使用したP2P利用。マルチホップして、アドホックネットワークの構成も可能。	無線LANで基地局を使用したP2P利用。	携帯電話としてキャリア網を使用してアクセスしてP2P利用。
用途	●データ転送 ○(災害時)電話 ○対戦型ゲーム など	●内線電話 ○コンテンツ流通 など	●ゲーム(対戦型など) ●Push to Talk ○コンテンツ流通 など
長所	・基地局などインフラがなくても使用可能。	・携帯電波を使用しない。	・コンテンツ利用状況などが把握しやすい。
短所	・無線LAN機能を持った携帯が少ない。 ・常に構成が変化。	・無線LAN機能を持った携帯電話が少ない。	・広帯域を利用するサービスは提供されていない。

出展: 総務省資料

『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

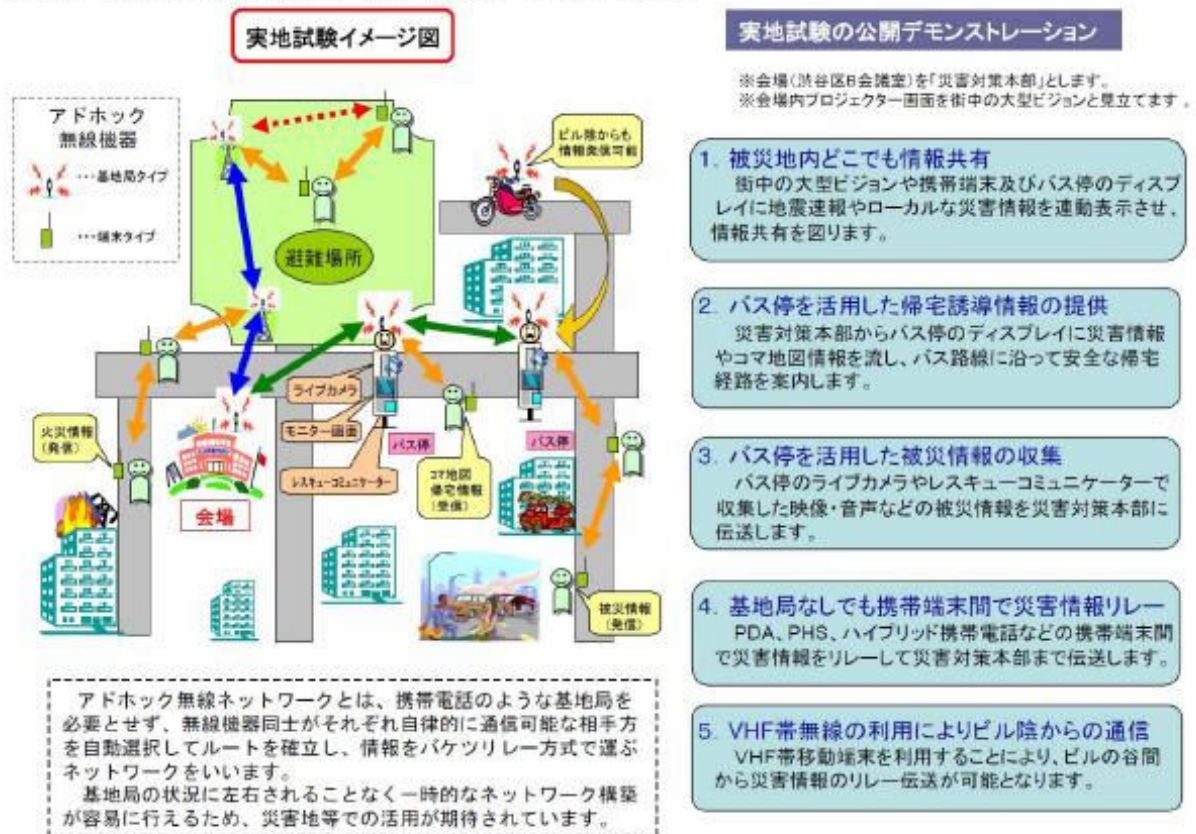
2.1.1.1 アドホック型通信

アドホック型通信の利用例として、無線 LAN のアドホックモード、Bluetooth³⁾、赤外線、FeliCa 通信などを利用した端末同士のデータ通信が挙げられ、対戦ゲーム、トルカ⁴⁾、クーポン、PIM(Personal Information Manager/Management)⁵⁾、音楽、写真などの交換に利用されている。

無線端末を用いたアドホック・ネットワークの実験例として、災害時の避難誘導がある。2006年12月16日に、総務省関東総合通信局が「首都圏直下地震発生時の帰宅困難者等の避難誘導に資するアドホック無線ネットワークの構築に関する調査検討会」の現地試験を実施した。無線端末同士が自律的に構築したアドホック無線ネットワーク上に、情報共有を目的としたオーバーレイ・ネットワークを構築することで、街角からの映像を災害対策本部に伝送したり、災害対策本部からの情報を街角の大型ビジョンや携帯端末及びバス停のディスプレイに連動表示させたりした。

同様に、2004年11月26日には、総務省北陸総合通信局が「北陸地域におけるデジタル防災情報ネットワークに関する検討会」の現地試験が実施された。無線移動車からの災害情報の伝送にアドホック、マルチホップによる高速IP通信を利用し、災害状況などを災害対策本部へ中継した。

【図表2.2】無線端末を用いたアドホック・ネットワーク実験の概念図



出展: 総務省関東総合通信局 プレスリリース(2006/11/14)

2.1.1.2 無線 LAN 型通信

無線 LAN 網と携帯電話網の相互連携は、3GPP(Third Generation Partnership Project) ⁶⁾などで検討が行われている。

現在、無線 LAN 機能を実装するハイブリッド型携帯電話機は、機種が少なく、モバイル・

セントレックス⁷⁾などのVoIP(Voice over IP)⁸⁾での法人用途が主流である。しかし、動画・音楽・ゲームなど携帯電話機でのコンテンツ利用機会は増大しており、携帯電話機間での効率的なコンテンツ配信を行うための通信手段の一つとして、3GPP で検討されているI-WLAN(Interworked/Interworking-Wireless LAN)などを活用したP2P ネットワーク技術によるコンテンツ配信が登場する可能性がある。

携帯端末の無線LAN対応の他にも、携帯電話においてIP ベースのサービスを拡大させる契機として、Femtocell が挙げられる。Femtocell は、家庭内に設置した超小型3G 基地局により、固定電話と携帯電話とで異なっている端末を統一するワンフォンを実現する手段の一つである。インターネットなどの基幹ネットワークとつなぐためのバックホール・ネットワークにDSL(Digital Subscriber Line)⁹⁾やFTTH(Fiber To The Home)¹⁰⁾といった高速回線を利用することにより、携帯電話で大容量のコンテンツをダウンロードすることも可能になる。

2.1.1.3 キャリア・アクセス型通信

携帯電話のキャリア網を利用したP2P ネットワークサービスの代表例としては、PoC(Push To X Over Cellular)が挙げられる。PoC は、IMS(IP Multimedia Sub System)¹¹⁾を利用したパケット通信であり、携帯電話機でデータをパケット化しキャリア網を通じて通信相手へ送信する。

PoC のアプリケーションには、携帯電話機のカメラを利用してリアルタイムの映像を送信する“Push To Video”や、通話音声をファイル化した後で送信する“Push To Voicemail”などがある。

PoC を利用した国内での具体的なサービスとして、NTT ドコモ社では「プッシュトーク」、KDDI 社では「Hello Messenger」、ソフトバンクモバイル社では「サークルトーク」がある。PoC サービスには、通信相手が今どのような状態にあるかを示すプレゼンス機能も提供されている。これらのサービスは、ボタンを押している間のみデータを送信することができる半二重方式であり、複数利用者で通信を行うことも可能である。

2.1.1.4 携帯電話サーバは実現可能か

モバイルP2P を実現していく上で、携帯電話をサーバとすることは誰もが一度は考えることである。キャッシュ・サーバとして利用できれば、配信元の負担を低減できるのではないか。あるいはマルチポップの中継端末として使えるのではないか。メッシュ・ネットワーク¹²⁾のアクセス・ポイントとなるのではないか。

もちろん、ソフトウェアとして携帯電話上でサーバ・アプリケーションを実現することは、それほど難しくはない。Java¹³⁾は今のところHTTP¹⁴⁾しかサポートしていないので、上記のような用途では無理であるが、BREW や Symbian、Windows Mobile のようなプラットフォーム¹⁵⁾であれば、特に問題はないであろう。

しかし、いくつか越えがたい問題が存在するのも事実である。基本的にサーバはいつアクセスされるかわからないので、常に稼動している必要がある。携帯電話でよく比較される待ち受け時間を見れば、一見、このような用途にも対応できるように見えるが、通信し続けたり、アプリケーションを稼動し続けたりすると一般的に数時間もバッテリーは持たない。これでは、ユーザが利用しようとした肝心なときにバッテリー切れのおそれがあり、とてもサーバとして利用する気になれない。

現在無線ネットワークの IP 化は部分的にしか行われておらず、オール IP 化までまだ少し時間が必要であるというような課題もあるが、これは時間の問題であるので、とりあえずエンド・ツー・エンドが IP 化されていることを前提としても、次にセキュリティ問題が待ち受けている。携帯電話には、さまざまな個人の重要な情報が記録されている。そうすると、本来このような端末をサーバとして利用すること自体推奨されることではないが、仮にファイアウォールでセキュリティを確保するとする。しかし、これでは、何らかのアクセスがあるたびにファイアウォールが働くことになり、ますますバッテリーがもたないことになってしまう。

そこで、大型バッテリーに取り替える、予備のバッテリーを持ち歩く、というような解決策はあるが、このようなことをする人はまずいないであろう。これでは常に身に付けて、という携帯電話の最大の特徴が失われてしまう。現在、電磁誘導でパワを供給する研究も進められており、こういった装置が町中で使えるようになったり、衛星から供給されたりする可能性もあるが、エネルギーの無駄遣いになりかねないので、常にどこにいても供給されるというわけにはいかない。

以上のように、携帯電話サーバが実現可能か、ということでは、技術的には不可能ではないが、実用性には乏しく、サーバとして提供する人は極めて稀であるという結論にならざるを得ない。それでは、クライアントでもありサーバでもある P2P サービスが携帯電話では実現不可能なのかといえば、そういうわけではない。携帯電話は、待ち受け状態のときに強制的に外部からアプリケーションを起動して、停止させることができる。例えば、配信されたメールを自動的に受信し、また音や点滅で受信を知らせるといった機能がこれに当たる。同じように、必要なときだけサーバを起動させて、用が済めば終了させるといったサーバを、パート・タイムに利用することも十分に可能である。また、このような利用方法は、P2P で問題となりがちな必要以上のデータのネットワーク、およびストレージの占有を回避する有効な手段ともなる。

2.1.1.5 モバイルでの P2P 利用の将来

回線の増設により伝送容量を増やせる固定網と比べて、携帯電話の無線周波数帯域は有限であり、伝送容量の制限によってアプリケーションが制約される一面がある。しかし、携帯電話でも音楽・動画コンテンツの配信サービスの登場などにより、ダウンロードデータの大容量化が進んでいるため、携帯電話機での高効率なコンテンツ配信方式が必要にな

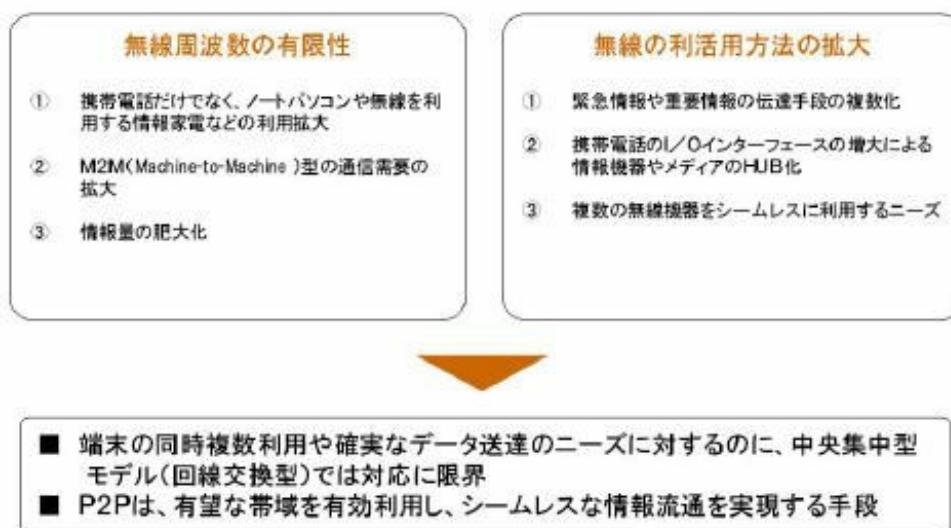
り、伝送容量の制限が P2P ネットワーク技術の活用に事業者を向かわせる一面もあるだろう。

個人が複数の無線機器を同時に利用する環境下では、携帯電話が様々な情報機器のハブ機器へと進化していく可能性があり、そこでは無線により端末間で直接情報をやりとりし、複数の機器をシームレスに携帯電話から操作、利用するようになるだろう。

このような状況のもとで、P2P ネットワーク技術は、無線周波数帯域の利用を効率化する技術として、モバイル分野でも活用される環境条件が整いつつある。無線 LAN などの代替手段を利用してモバイルでの大容量コンテンツの流通を実現し、複数の無線機器間で情報をシームレスに利用する手段として P2P ネットワーク技術を活用したサービスが携帯電話とその周辺に現れ始めている。

携帯電話キャリア網の完全 IP 化と高速化も進みつつあるので、今後、【図表 2.3】で示した携帯端末の利用方式のいずれかが成長していくのかは、一概にいけない。携帯電話機にどのような機能が実装されていくのかに大きく左右されるだろう。

【図表2.3】無線でのP2P 技術利用の課題



出展: 総務省資料

『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

2.1.2 Winny をベースに商用化された SkeedCast のビジネス・モデル

2.1.2.1 SkeedCast とは

SkeedCast とは、ドリームボード社が開発・サービス提供している次世代 P2P デジタル・コンテンツ配信システムの名称である。SkeedCast では、P2P 技術のメリットと取り入れた耐障害性の高い効率的な分散配信を行うことと、コンテンツ権利保護者や利用者が安心して利用できるセキュアなシステムであるということとを両立させている。また、Web2.0 の概念を意識し、Web 技術を融合させることによって、新しいコンテンツ配信の形を提案している。そして、SkeedCast の最大の特徴は Winny の P2P 技術をベースにしているという点であ

る。ドリームボード社には、Winny の作者である金子勇氏が技術顧問として在籍しており、Winny の開発過程で得た多くのノウハウを生かして SkeedCast の開発に携わっている。

しかし、SkeedCast は、Winny と他 P2P 型配信システムとも大きく違うコンセプトから設計がはじまっている。

Winny を含む従来の多くの P2P ファイル交換システムでは、コンテンツ配信の基本機能要素であるコンテンツのネットワーク投入、コンテンツの共有・中継、コンテンツの入手のそれぞれの要素に対して、適切な役割分担や権限を行わず、1つのアプリケーションの中に混在するような設計になっている。逆にいえば、利用者はその P2P アプリケーションをインストールさえすれば、必要な情報をダウンロードするだけでなく、自らコンテンツをネットワークに投入し、流通させることも可能になる。この点が悪意をもつ利用者によって、違法コンテンツの流通を招く原因となっている。

一方、SkeedCast では、3つの機能要素を明確に分割し、それぞれの役割分担を決め、権限管理をしている。例えば、そのコンテンツをネットワーク上に流通させるかどうかの決定権は、コンテンツの権利保持者のみが持っているので、配信ネットワークにコンテンツを投入する機能はコンテンツの権利保持者だけが利用できればよいわけである。同様に、利用者はコンテンツを視聴利用できればよいだけなので、コンテンツをネットワークに投入する機能は必要なく、効率の良いダウンロードの仕組みだけ利用できればよいということになる。

このコンテンツ配信に必要な機能要素を分割し、それぞれの機能を提供する登場人物と役割と権限を明確にし、管理するということが SkeedCast の基本コンセプトである。この基本コンセプトをベースに、Winny 技術を分析、機能要素を分割していき、分割した要素に対して、必要でない機能を削除し、必要でかつ足りない機能であれば追加開発していくといった作業の積み重ねにより、SkeedCast は生まれた。

【図表2.4】WinnyとSkeedCastの前提条件の相違点

項目	P2P技術	Winny	SkeedCast
サービス管理		■ 不在	■ 運営主体者が存在
流通コンテンツ		■ 種類も不特定 ■ 数も大量 ■ 管理不可能	■ 商用 ■ コンテンツ管理可能
コンテンツの中継		■ 利用者端末 ■ 性能も起動時間もバラバラ	■ 専用サーバ ■ 性能も均一 ■ 安定稼動
コンテンツの特定		■ ファイル名のキーワードによる検索 ■ 中身と同一性は保証できない	■ ポータル・サイトを利用し、指定

出展：『P2P教科書』を参考に著者作成

2.1.2.2 P2Pによる商用ビジネスへの進化

SkeedCastの大きな特徴のひとつとして、Web技術を積極的に取り込んでいることが挙げられる。Webブラウザによるユーザ・インタフェースは多くの人々が利用しており、Webブラウザによる操作との親和性はSkeedCastの基本設計においても重要なポイントであった。

利用者端末における個々のコンポーネントの連携は、Webアプリケーションとして実現している。Skeedレシーバ¹⁶⁾にはマイクロhttpサーバとして動作しているコンポーネントがあり、連携機能を実現するためのAPI(Application Programming Interface)¹⁷⁾がWebアプリケーションとして実装されている。アマゾンやYahooが、自社のサイトの機能をエンド・ユーザが利用するためにWebアプリケーションとしてAPIを公開しているが、それと同様の仕組みである。こうして用意されたAPIは、JavaやJavaScript¹⁸⁾などから簡単に利用することができるため、コンポーネントの連携には理想的であり、SkeedCastでも、Webブラウザによるポータル・サイト操作とSkeedCastに対するリクエストをシームレスに連携させるためのキー・ポイントになっている。こうした設計はWeb2.0の思想そのものであり、SkeedCastは、P2P技術とWeb2.0のコンセプトを融合させた、新しい配信システムとして位置付けることができる。

また、SkeedCastでは、利用者の利便性とデリケートな著作権の問題を解決するために、SkeedStreaming方式という独自のP2Pストリーミング技術を開発した。これは、現状のSkeedCastの設備や仕組みを変更することなく、ダウンロード型配信に加えて、ダウンロードの途中からコンテンツを視聴できるプログレッシブ・ダウンロードやSkeedStreaming方式によるストリーミング¹⁹⁾配信を可能にしている。

SkeedStreamingの技術には、特に難しい仕組みがあるわけではない。ダウンロードしたコンテンツ・キャッシュ²⁰⁾の断片を逐次変換し、制御しながらSkeedレシーバのマイクロhttpサーバ・コンポーネントに追加されたストリーミング・エンジンに送っているだけである。簡単な仕組みであるにもかかわらず、同じコンテンツ・ファイルでユーザの視聴状況や嗜好に合わせた配信の仕組みを選択できることの価値は、非常に高いといえる。

2.1.2.3 SkeedCastの将来展開

直近に予定されている大きな変更としては、利用者端末の共有ノード²¹⁾化がある。現在のSkeedCastでは、利用者端末はコンテンツ取得のみ可能、つまりダウンロード専門の端末である。このSkeedCastでの利用者端末の共有ノード化の方針として、利用者全員が共有ノードに参加するのではなく、利用者が選択できるようにしようと考えている。利用者が共有ノードに参加する理由はさまざまであろう。あるコンテンツの共有に参加することで享受できる特典を目的とする場合もあるかもしれないし、自分の応援しているアーティストのコンテンツだから参加する、という場合もあるかもしれない。利用者に参加・不参加の選択肢を与えることによって、利用者がSkeedCastについてより理解を深めようと行

動することも期待できる。そのような意味も込めて、開発内部では、この利用者端末共有ノードをサポート・ノードと呼んでいる。

また、現在は基本コンセプトとして、コンテンツの流通管理に関して責任を持つために、コンテンツを投入できる機能をエントリ・ノードという特別なノードだけに限り、エントリ・ノードを利用できるのはコンテンツ業者のみとしている。しかし、SkeedCastを開発するにあたっては別な思いもあった。日本では、コンテンツ配信のためにかかるコストが高く、本来ネットワークによるコンテンツ配信システムでメリットを受ける個人や小規模クリエイターが、適正なコストで利用できるようなコンテンツ配信システムが存在しないのではないか、この現状をなんとか打破できないものか、というような課題を解決するためのP2P技術の利用であり、Winny技術をベースにした商用コンテンツ配信システムの企画だったのである。

SkeedCastも実際のサービス提供がはじまり、まずは第一段階としてのシステムとしてはほぼ完成したといえる。今後の方向性のひとつとしては、CGM(Consumer Generated Media)²²⁾流通のための新しいSkeedCast、いわばSkeedCast2.0という企画に取り組んでいる。これは、現状のSkeedCastの基本コンセプトを変更することになる大作業であり、自由にコンテンツのアップロードを許した上で違法なコンテンツなどを排除するためにコンテンツの流通管理をする方法、さまざまなネットワークの脅威から利用者を守る安全・安心の実装など、枚挙すればきりがなほどのハードルの高い課題を解決していかなければならない。

2.1.3 Skypeのビジネス・モデル

2.1.3.1 Skypeとは

SkypeはP2Pファイル交換システムであるKaZaAの共同開発者によって開発された、スーパーノード型P2Pネットワーク技術を利用したインターネット電話ソフトである。

利用者間で無制限の無料音声通信・ビデオチャットが可能であり、また有料で一般電話・携帯電話からの電話を受けたり(SkypeIn)、一般電話・携帯電話に電話をかけたり(SkypeOut)することもできる。一般的なファイアウォール/NAT²³⁾内から複雑な設定なしに通信が可能である。また通信はエンド・ツー・エンドで暗号化を行っており、アクセス毎に認証キーが変わるようになっている。テロ・災害など一般電話・携帯電話回線が輻輳状況でも、Skypeでは通信が可能であったという事例が、個人ブログなどで紹介されている。

その他、相手のオンライン・オフライン状態を確認する機能や最大5人までの同時通話ができる電話会議機能、インスタント・メッセージ機能などを有している。SkypeはAPIが公開されており、外部の開発者がSkypeの機能を盛り込んだソフトを開発することができる。

2.1.3.2 固定電話、IP電話そして Skype との違い

家庭向け放送・通信サービスを取り巻く環境は、近年劇的に変化している。従来は、家庭で利用する通信といえば固定電話のみであったが、現在ではインターネットに接続している家庭も少なくはない。このような環境の中で、Skype は、インターネットを用いることによって IP 電話相当の機能のみならず、幅広いサービスを提供している。例えば、テレビ電話、電話会議、文字チャットのほかに、さらに Skype Public API²⁴⁾ を使うことによって、Skype ユーザが新たなサービスを追加することも可能である。それでは、この Skype と固定電話、IP 電話の違いを認識するために特徴を見てみる。

固定電話は、通信キャリアが構築した電話回線が必要である。固定電話では電話番号として 0AB-J(0+9 桁の電話番号)という電話番号体系と用いている。また、キャリアが構築した電話網でサービスを提供している。

IP 電話は通常、インターネット接続回線 (FTTH や ADSL など) と ISP²⁵⁾ の契約が必要である。IP 電話では 050 ではじまる電話番号を一般的に用いるが、ひかり電話など一定の条件を満たしたサービスでは固定電話の 0AB-J が利用できる。IP 電話では通信キャリアや ISP が構築した IP ネットワークを利用してサービスを提供している。

Skype の特徴は、上記 2.1.3.1 にあるように、インターネットに接続できる回線があれば誰でも利用でき、原則として ISP や利用している地域などに制限はないということである。しかし、会社など法人が使っているネットワークによっては社内ポリシーによって利用を規制しているところがあったり、また、国によっては Skype の利用が制限されていたりするところもある。

ここで、【図表 2.5】に、固定電話、IP 電話、Skype の特徴をまとめて示す。

【図表2.5】各種電話サービスの特徴

各種電話 項目	固定電話	IP電話	Skype
利用条件	電話回線があること	インターネットへの接続できる回線+ISPとの契約あること	インターネットへ接続できる回線があること
サービスの利用に提供するネットワーク	電話網	キャリアやISPが構築したIPネットワーク	インターネット
ユーザの識別情報	0AB~J電話番号	050電話番号 (一定条件を満たすと0AB~J)	6~32文字までのアルファベットか数字で構成されたID
ユーザ同士の通話料	有料	提携ISP同士のユーザなら無料の場合が多い	無料

出展:『P2P教科書』を参考に著者作成

2.1.3.3 Skype が多くのサービスを無料で提供できる理由

Skype の多くの機能は、無料で提供されている。その鍵は、Skype が P2P を利用しているところにある。サービスを提供するために固定電話では交換機、IP 電話では SIP サーバ²⁶⁾ などの設備を構築する必要がある。これらの設備はユーザ数が増えれば、それ相当の設備

を増設する必要がある。Skype の場合、固定電話の交換機相当の機能が、スーパーノードによって行われるために、設備投資がほとんどなくてもサービスを提供することが可能である。しかし、SkypeIn や SkypeOut などのサービス提供にはサーバが必要なために、ユーザが増えれば設備を増強する必要がある。

Skype のビジネス戦略は通話や文字チャットなどの基本機能を無料で提供することによって多くのユーザを獲得し、それらのユーザが有料の付加機能を利用することによって利益を上げることである。Skype はオンライン・オークション大手の eBay に買収されているが、同じく eBay グループの Paypal と連携して、Skype ユーザ間で Paypal を用いて送金ができるサービスがすでにはじまっている。また今後、Skype Public API を使って開発したサービスや製品に対して Skype がオフィシャルに認定するサービス (Skype Certification program) を行っており、認定料やライセンス・フィーによって収益を獲得することも考えられる。

2.1.4 DMN のビジネス・モデル

2.1.4.1 DMN とは

DMZ (Digital Musician Net) は MIDI (Musical Instrument Digital Interface) マルチトラック・シーケンサーの製作者であるドイツ人レコーディング・エンジニア、カール・チャーリー・スタインバーグ氏によって開発された。もともとレコーディング・エンジニアであったスタインバーグ氏は 1984 年にスタインバーグ・リサーチ有限会社 (Steinberg Research GmbH) を設立し、以降、コンピュータによってレコーディングを行うための Cubase、Nuendo という、現在、業界標準システムとして利用されている音楽編集製品をリリースしてきた。

その後、スタインバーグ社は 2003 年にピナクル社 (Pinnacle Systems) に吸収合併され、2005 年、日本のヤマハ株式会社ピナクル社からスタインバーグ社の全株を取得することによって、スタインバーグ社はヤマハ・グループに属する独立法人となった。現在スタインバーグ社とは別法人として設立された DM Digital Musician GmbH という会社から日本を含み、世界中の音楽関連クリエイタに DMN のサービスを提供している。

DMN はミュージシャン、プロデューサ、レコーディング・エンジニア、サウンド・エンジニアなど音楽にかかわるクリエイタたちのための SNS (Social Network Service) ²⁷⁾ 型コミュニティ・サイトである。サイト内で音楽クリエイタたちが独自のホームページ・サイトを作成したり、サイトで提供されるさまざまなコミュニケーションツール、サービスを利用して、世界中のクリエイタと交流を図りながら音楽の共同制作を行うことができる。

DMN で提供されるコミュニティ・サイトは一般的な SNS サイトと同様にクライアント・サーバ型の Web サイトであるが、そこでつながったミュージシャンやクリエイタたちが音楽制作活動を行うため、SNS と連携して音楽セッションを行う場合、DML (Digital Musician Link) と呼ばれる P2P 型通信アプリケーションを用いる。この DML は、先に紹介した Cubase

や Nuendo などのレコーディング・ホスト・アプリケーションのプラグインとして動作する。

そうしてリアルタイムにクリエイタ同士が音楽データの交換を行うことによって、ネットワークを介し、まるで同じスタジオ内でレコーディングしているかのような音楽制作を可能としている。

2.1.4.2 DMN のビジネス・モデルとゴール

DMN への登録には無料と有料の登録プランがある。無料アカウントであるベーシック会員登録は、SNS 型のサービス形式を取っているが、登録は紹介がなくても可能であり、DML などのプラグイン・モジュールも無料ダウンロードの形式を取っている。DMN には、有料アカウント・プランがあり、サーバ上で保存する音楽データ容量の増量などのサービスが提供される。また、有料アカウントで登録すると DMN スタッフからのトレーニングを受けることにより、DMN 対応スタジオとして認定されることによって世界中のクリエイタに対して、スタジオ経営のプロモーションが行えるというメリットもある。DMN のビジネス的収益源は、主にこの有料課金だけである。

しかし、DMN 本来の事業目的はこうした音楽クリエイタのコミュニティを拡大し、音楽を演奏、製作する人口を世界規模で増加させることによって、世界中の音楽産業の拡大を支援することである。

2.1.5 Joost のビジネス・モデル

2.1.5.1 Joost とは

Joost とは、Skype 創業者が開発した P2P ベースの動画配信システムである。2007 年 1 月に β サービスが開始された。視聴用ソフトウェアは登録による順番待ちか既存利用者からの招待によりダウンロードできるようになっている。

Joost はコンテンツに挿入した広告が収益源であり、コンテンツホルダと Joost の間で分配される。利用者は好きなコンテンツを好きなときに無料で視聴することができる。YouTube のような利用者投稿サービスはなく、契約したコンテンツホルダの提供コンテンツのみを配信している。現在視聴できる番組数は 150 以上あり、Warner Bros. Entertainment、Turner Broadcasting System (Time Warner)、National Hockey League、Sony Pictures Entertainment などとコンテンツ配信で提携している。コンテンツの著作権は、配信時の暗号化や地域コードによる視聴制限などによって保護している。

2.1.5.2 Joost と YouTube との違い

ビデオ・コンテンツ配信の大手である Youtube と Joost を比較すると、大きな違いは 2.1.5.1 にもあるように Joost から配信されるビデオ・コンテンツはテレビ局や映画の配給会社など、Joost と契約を結んだコンテンツホルダから提供されているコンテンツに限られている。したがって、YouTube のように、サービスの視聴者であるユーザがコンテンツを自

由にアップロードすることはできない。

また、YouTube の場合、RealPlayer や WindowsMediaPlayer など無償で一般的に配布されているプレーヤで視聴可能であるが、Joost のビデオ・コンテンツは Joost が無償で配布している Joost プレーヤでの視聴に限定されており、Joost プレーヤにはビデオ・データの暗号化／復号や再生時の認証など、コンテンツの著作権保護や不正複製などを防ぐセーフガード対策が取られている。

また、配信システム的な違いとして、YouTube はクライアント・サーバ型の配信方式であるが、Joost は P2P 型とクライアント・サーバ型のハイブリッド配信方式を採用している。このハイブリッド方式のメリットは、クライアント・サーバ型であるということからサービス網内へのコンテンツ投入制御が可能としている。また、P2P 型であることによって、ユーザの増加にあわせてリニアなサーバ・ネットワークの追加設備投資が必要ないということと、ユーザに一番近いキャッシュからのダウンロードを可能にすることで、描画開始までの時間短縮や、通信障害による映像の停止といった不具合を避けることにもなる。

2.1.5.3 現状の問題点

現状、Joost プレーヤを使用する端末はグローバル IP ネットワーク上に直接接続されている必要があり、NAT やプロキシの内側では利用することができない。Joost 社のロードマップには、NAT 越えの技術として STUN(Simple traversal of UDP through NATs) と ICE(Interactive Connectivity Establishment)をサポートする予定になっているが、今のところ具体的な時期は発表されていない。

2.1.6 FMO のビジネス・モデル

2.1.6.1 FMO とは

FMO(FRONT MISSION ONLINE)とは、株式会社スクウェア・エニックスが 2005 年 5 月からサービスしている戦略型ロールプレイング・アクションのオンライン・ゲームである。同じオンライン・ゲームであるファイナルファンタジー X I のゲーム・システムがクライアント・サーバ型で開発されたのに対し、FMO は最初からゲーム・プレイ部分のシステムを P2P で実装するというアイデアで開発された。

戦闘シュミレーション・ゲームというアクション性の高いゲームをオンライン化する場合、ファンタジーRPG(Role Playing Game)に比べ、クライアント当たりの送受信通信頻度が多く、各端末の通信データ量の処理能力が 10 倍以上必要となる。そのため、クライアント・サーバ型で実装するとすべてのクライアント間通信を中継するサーバ側の通信回線の費用、サーバ設備の費用が膨大となり、また性能面においてもクライアント・サーバ型では実現できないことが予想されたために、サーバの通信量や処理負担を分散できる P2P 型を採用することになったもちろん、すべてのゲーム・プレイ、イベント、勝敗結果などを管理し、制御するサーバ・ノードは存在するが、ゲーム・プレイそのものはプレーヤの端

末ノード群によって構成された P2P 網によって実行されている。

2.1.6.2 オンライン・ゲームの今後

従来、有料オンライン・ゲームのシステムは、ほとんどクライアント・サーバ型によって実装されてきた。部分的に、ボイス・チャットだけをゲーム端末同士の P2P によって実現するという例はあるが、基本的にゲームのインスタンスは、サーバ側で実行されている。それは、ゲーム端末の可用性の問題とゲーム端末側でのチート行為対策のため、クライアント・サーバ型にせざるを得ないという背景があった。

しかし、ビジネス的にはプレーヤ、つまり有料会員の増加に伴う追加設備投資費用と運用コストの増大という問題から逃げられないというスパイラルが存在する。FMO は、P2P 技術を積極的に導入し、バックエンド側の設備投資と回線コストを劇的に削減しただけでなく、フロントエンド P2P 網内において、ゲーム・インスタンスを随時ゲーム端末上を移動させることによって、チート行為からシステムを防衛するというアイデアを実現した画期的なアーキテクチャである。しかし、ゲームのクオリティを維持するため、バックエンド・システムに対する設備投資は会員の増加に依存するところが多く、設備コスト削減に対してまだまだ十分ではない。

今後、仮想化技術やグリッド技術などによって、バックエンド・システムを効率化し、さらにフロントエンド側の P2P 網を向上させることによって、会員の増加に伴う設備投資がリニアに増加させず、安定したサービスを提供できるシステム・アーキテクチャが実現されるであろう。

2.1.7 orz のビジネス・モデル

2.1.7.1 orz とは

orz は、西村博之氏、上坂哲氏、永井裕弥氏らが中心となって 2005 年の 9 月頃から開発と実装、運営が行われているサービスであり、匿名巨大掲示板「2ちゃんねる」を携帯電話から閲覧するためのサイトである。

orz という名称は「Open Resource Zone」の省略形とされているが、それは後付のようであり、通常、「がつくし」もしくは「おるず」と呼ばれている。基本的には、2ちゃんねるサーバに対する Web プロキシ・システムであり、CDN システムと同様な役割を果たすが、一般的な CDN アーキテクチャではオリジナル・サーバを中心とするスター型でキャッシュ・サーバが配置されている構成であることに對し、orz を構成する Web プロキシ・サーバ間はデータ共有アーキテクチャには P2P 技術が用いられ、メッシュ型のキャッシュ・システムとして実現している。

orz を構成するサーバのほとんどは、一般ユーザから無償で提供されているサーバであり、現時点では 250 台以上のサーバによって運営されている。過去最大で 800 万 PV (Page View) を捌いた実績もあるが、現在では平均して日次約 200 万 PV のアクセスの処理をしている。

現在も、先に述べた 3 氏を中心として、ネットワーク上のさまざまなユーザのボランティアによって、システムのバージョンアップ、機能追加、テスト、実装、運営などが継続されている。

2.1.7.2 orz のビジネス・モデル

もともと商用目的ではなかったため、orz のサービスはすべて無償で提供されている。Orz を構成するサーバも、2.1.7.1 で述べたようにボランティアによる提供である。わずかではあるが、orz 上の一部に広告が掲載されており、その広告収入が「モリタポ」と呼ばれるインターネット上の仮想通貨に変換され、サーバの提供者に振り分けられている。「モリタポ」は orz 開発者の一人である上坂氏が所属する未来検索ブラジル社によって運営されている、モリタポータル上でさまざまなサービスや商品に交換することができる。

2.1.7.3 今後の課題

端末にとって、最初の入り口であり、現在掲示板一覧を返すフロントエンドは 1 台だけであるが、将来的に増設され複数台になったときのナビゲーション方法をどういう手法で実装するかは未定となっている。また、閲覧者が子サーバの URL をそのままブックマークなどに登録した場合、その子サーバが離脱してしまうとブックマークがリンク切れになってしまう問題もある。

これらを解決するために現在は子サーバ網で採用されているナビゲーション・システムのフロントエンド用の開発が検討されている。

2.3 P2P の可能性

P2P 技術は、現在、転換期からビジネス利用を前提とした第 2 期を迎えつつあり、ブロードバンド・インターネットの普及など環境変化によって、技術の可能性は拡大しつつある。常時接続可能、固定料金のブロードバンド・ネットワーク、特に日本においては光ファイバの普及が顕著であり、上り回線にも十分な帯域があることが、P2P 技術の有効利用にとって大きなメリットになる。パソコンの高性能化だけでなく、デジタル家電・ゲーム機・ポータブル機器など、非 PC ネットワーク対応機器が登場していることも利用の後押しにつながるだろう。

合法的にも利用が拡大する背景としては、ネットワーク上のコンテンツ・ビジネスそのものが拡大し、クライアント・サーバ型ではコンテンツ事業者のコスト負担が挙げられる。具体的には、アップルコンピュータの iTunes-iTMS (iTunes Music Store) などによって合法的な音楽コンテンツのネットワーク・ダウンロード販売市場が確立し、今後期待される高精細映像コンテンツなどのネットワーク配信ビジネスにおいては、事業者側の負担がより大きくなるだろうと想定されている。

そのため、従来配信方式による負担を回避するために P2P 技術が活用できるのではない

かと期待されているのである。

一方、ユーザ・サイドの変化も見逃せない。ブロードバンド・インターネットの普及に伴って、無線 LAN を使ったホーム・ネットワークが普及してきている。ブログ・SNS などの新世代 Web の利用ばかりでなく、自分の部屋でテレビを見るように長時間パソコンで映像コンテンツを見るといった、利用スタイルも従来では見られなかったものである。ユーザ・サイドにも急速にブロードバンド・ユースが発生している。

ユーザ・サイドのブロードバンド・ユースの顕在化、新世代ネットワークへの進化、ネットワーク上のコンテンツ・ビジネスの拡大を背景に、P2P 技術は、ファイル交換やメッセージングやインターネット電話などのアプリケーションで利用されるだけでなく、耐障害性、同報性、分散性などを要する領域で、今後さらに利用が広がると見込まれている。

特に情報価値をユーザが創造し、その価値が他のユーザの情報価値の創造を支えるサイクルにとって、P2P 技術は有用といえる。

【図表2.6】P2Pネットワークの利用領域



出展: 総務省資料

『P2Pネットワークの在り方に関する作業部会報告書』2007/6

[注]

- 1) より対線や同軸ケーブル、光ファイバなどを使って、同じ建物の中にあるコンピュータやプリンタなどを接続し、データをやり取りするネットワーク。
- 2) 通信したい端末までの間にある端末を次々と経由して、情報をバケツリレーのように伝送する方法。
- 3) 携帯情報機器などで数 m 程度の機器間接続に使われる短距離無線通信技術の一つ。
- 4) NTT ドコモ社の電子カード。

5) 住所録やスケジュール、メモなどのプライベートな情報を管理する個人向けのソフトウェア。電子メールなどの付加機能を持ったものや、これらの各機能を連携させることができるものもある。

6) 第3世代(3G)移動体通信システムの標準化プロジェクト。また、同プロジェクトによる移動体通信システムの標準規格。1998年12月、アメリカのT1、ヨーロッパのETSI、日本のARIB、TTC、韓国のTTAといった通信標準化団体が基になって結成され、後に中国のCWTSも加わっている。

7) 携帯電話を内線電話に利用する技術やサービス。従来、企業などの内線電話はPBX(構内交換機)と呼ばれる機器を建物内に設置して運用しなければならなかったが、近年では電話をIP化してPBXを排除し、IP電話サーバの運用を通信事業者が請け負うIPセントレックスが注目された。モバイル・セントレックスでは固定電話機と建物内の回線網も排除してしまい、個々人の持つ携帯電話を内線電話機に利用する。これにより、配置転換やレイアウト変更に伴う配線工事やPBXの設定変更等は一切不要になるほか、常に持ち歩く携帯電話では「席を外す」ことがなくなり、電話を取り次ぐ必要もなくなる。オフィスの内外を問わず常に連絡できるようになる。

8) インターネットやイントラネットなどのTCP/IPネットワークを使って音声データを送受信する技術。社内LANを使った内線電話や、インターネット電話などに応用されている。

9) 電話線を使って高速なデジタルデータ通信をする技術の総称。既存の電話線を流用できるので、光ファイバが普及するまでの「つなぎ」サービスとして急速に普及しているが、電話局と利用者の距離が短くないと使えない、日本ではISDNと混信する恐れがあるなどの欠点もある。

10) 光ファイバによる家庭向けのデータ通信サービス。元は、一般家庭に光ファイバを引き、電話、インターネット、テレビなどのサービスを統合して提供する構想の名称だったが、転じて、そのための通信サービスの総称として用いられるようになった。

11) 固定電話網や移動体通信網など、これまで回路スイッチやパケットスイッチが異なっていた公衆通信サービスを、IP技術やインターネット電話で使われるプロトコルであるSIPで統合し、マルチメディアサービスを実現させる通信方式。

12) 通信機能を持った端末同士が相互に通信を行なうことにより、網の目状に形成された通信ネットワーク。特に、無線LANの通信機能を持った端末同士で形成されたもの。

13) Sun Microsystems社が開発したプログラミング言語。

14) Webサーバとクライアントがデータを送受信するのに使われるプロトコル。

15) アプリケーションソフトを動作させる際の基盤となるOSの種類や環境、設定などのこと。WindowsやUNIX、Mac OSは、それぞれ異なるプラットフォームである。

16) 利用者端末にインストールされるコンポーネントであり、主に、共有ノードへのコンテンツ・リクエストと実際のダウンロードを担当する。

17) あるプラットフォーム(OS やミドルウェア)向けのソフトウェアを開発する際に使用できる命令や関数の集合のこと。また、それらを利用するためのプログラム上の手続きを定めた規約の集合。

18) Sun Microsystems 社と Netscape Communications 社が開発した、Web ブラウザなどでの利用に適したスクリプト言語。Sun 社の Java 言語に似た記法を用いることが名称の由来だが、直接の互換性は無い。

19) インターネットなどのネットワークを通じて映像や音声などのマルチメディアデータを視聴する際に、データを受信しながら同時に再生を行なう方式。

20) 使用頻度の高いデータを高速な記憶装置に蓄えておくことにより、いちいち低速な装置から読み出す無駄を省いて高速化すること。また、その際に使われる高速な記憶装置。この方法は通信においても利用することができ、低速な通信回線を使って読み込んだデータをハードディスクに蓄えておくことにより、次からは高速にデータを閲覧することができる。

21) ネットワークを構成する一つ一つの要素のこと。通信ネットワークではコンピュータやハブ、ルータなど一台一台の通信機器がノードに当たる。

22) インターネットなどを活用して消費者が内容を生成していくメディア。個人の情報発信をデータベース化、メディア化した Web サイトで、Web 2.0 的なもののひとつとされる。

23) インターネットに接続された企業などで、一つのグローバルな IP アドレスを複数のコンピュータで共有する技術。組織内でのみ通用する IP アドレス(ローカルアドレス)と、インターネット上のアドレス(グローバルアドレス)を透過的に相互変換することにより実現される。最近不足がちなグローバル IP アドレスを節約できるが、一部のアプリケーションソフトが正常に動作しなくなるなどの制約がある。

24) Skype が提供している API。ユーザはこの API を用いて Skype を P2P インフラ基盤としてサービスを追加、提供することができる。

25) インターネット接続業者。

26) プロキシ・サーバと同意。企業などの内部ネットワークとインターネットの境にあって、直接インターネットに接続できない内部ネットワークのコンピュータに代わって、代理としてインターネットとの接続を行なうコンピュータのこと。また、そのための機能を実現するソフトウェア。

27) 人と人とのつながりを促進・サポートする、コミュニティ型の Web サイト。友人・知人間のコミュニケーションを円滑にする手段や場を提供したり、趣味や嗜好、居住地域、出身校、あるいは「友人の友人」といったつながりを通じて新たな人間関係を構築する場を提供する、会員制のサービスのこと。人のつながりを重視して「既存の参加者からの招待がないと参加できない」というシステムになっているサービスが多いが、最近では誰も自由に登録できるサービスも増えている。

3 New Network

3.1 NGN 革命

NGNは現在の通信ネットワークを発展させるものであり、電気通信の歴史においては130年ぶりの大変革である。オールIP化を前提に、サービスに応じて柔軟なQoS(Quality of Service)¹⁾を制御設定し、ネットワークのセキュリティ機能を高め、多彩なマルチメディアサービスを提供する次世代ネットワークとして、多方面で急速に注目を集めている。

3.1.1 NGN 基礎

3.1.1.1 NGN とは

NGNとは、IP技術を用いて電話網を構築し直すことにより、電話網の安心感や簡便さを保ちつつ、電話やテレビ会議、ストリーミングなど多様なサービスを柔軟に提供できる統合IP網を提供する技術である。回線交換技術を使う電話網が将来廃棄されたとき、替わって社会インフラとなる通信網を提供するために用いられる。

NGNは、信頼性や安心感の欠如が指摘される現在のインターネットに対する、電話網からの回答である。社会インフラとして各種サービスの基盤となる通信網は今後、IP技術を用いて提供されるべき事は明らかである。しかし、現在のIP網ではQoSの保証や通信相手の認証などが十分に行われているとは言い難く、その結果としてテレビ会議システムが必ずしも動作しなかったり、スパムやウィルスが蔓延して絶え間ないパッチ当てが必要となったりしている。これでは自覚ある先進ユーザにしか使うことができない。社会インフラには、医療システムなど生命がかかった通信を任せられる信頼性、お年寄りや子供でも不安を覚えずに使える安心感が必要である。インターネット発展の原動力である多様なアプリケーションを生み出す力、新規業者の参入を容易にするオープン・インターフェースの提供、ユーザの平等な取り扱い、等々を損なうことなく提供し、それらを通じてユビキタス社会を実現することがNGNのゴールとなる。

3.1.1.2 NGN 登場の背景

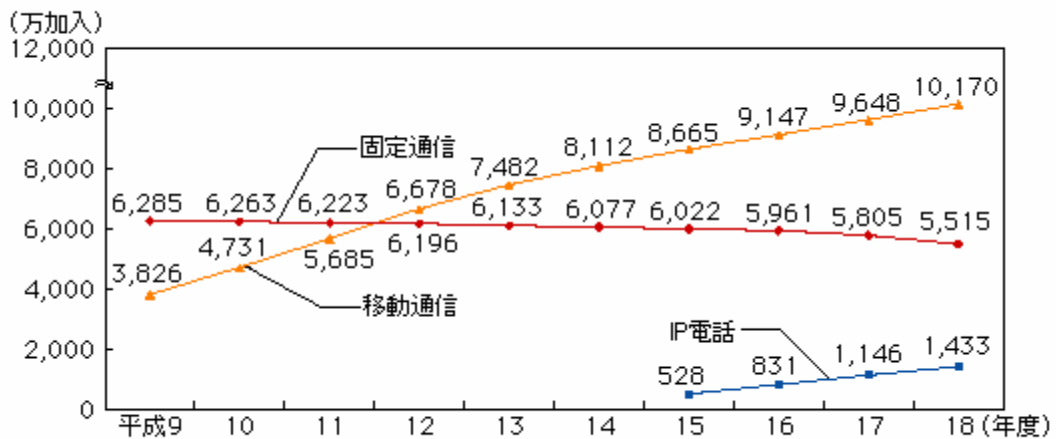
現在、ADSLやFTTHなどの定額制ブロードバンドサービスの急激な普及と、音声サービスに変わる電子メールやSNSのような多様な通信手段の登場によって、固定通信市場では音声トラフィックと売り上げが減少するという厳しい状況になっている。

また、民営化と機を同じくして電話網のデジタル化が始まり20年経ち、全国の局舎でまだ動いている当時導入した交換機の仕様は古くなり、保守部品がなくなっている。これは日本だけの問題ではなく、同じころにデジタル化を進めた米国や欧州でも、メンテナンスにかなり苦労し始めている。さらに深刻なのは、保守人員の問題である。現在、ネットワークに携わるスタッフは、NTT東西あわせて数千人いるが、その多くは交換機と一緒に育ち、もうすぐ定年を迎えることになっている。その兆候はすでに現れており、これまでNTT-MEは、都道府県単位で電話網を保守してきたが、2005年7月からは広域保守体制に変

わっている。そのうえ、日本の固定電話の契約数は1997年には6,200万人を超えていたが、2006年には5,500万ほどにまで減少し、固定電話からの通話時間も、2002年には合計で55億時間を超えていたものが、2005年には25億時間ほどに減ってしまっている。

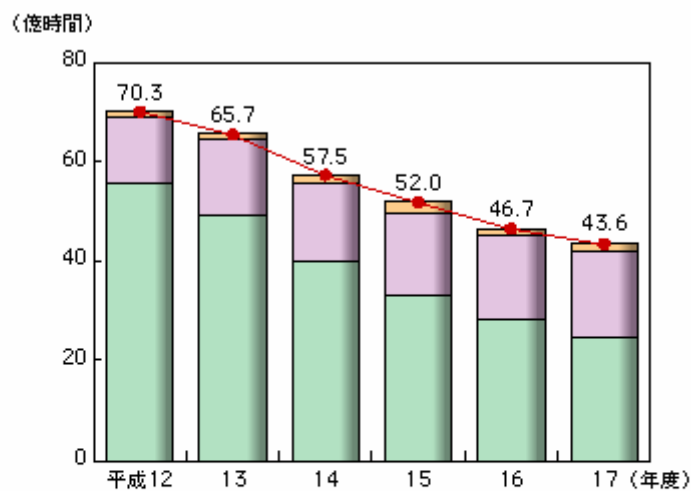
このような状況からNTTなどの通信業者は、電話網をIPネットワークにすることによって、交換機の代わりにルータを使い、設備投資額のコスト削減しようという狙いが存在する。

【図表3.1】固定通信と移動通信の加入者数の推移



出展:『平成19年版 情報通信白書』図表2-1-6

【図表3.2】通信時間の推移(発信端末別)



	平成12	13	14	15	16	17
PHS	1.1	1.2	1.5	2.3	1.5	1.4
携帯電話	13.4	15.2	16.0	16.6	16.7	17.4
固定端末	55.7	49.4	40.0	33.2	28.5	24.8
総時間	70.3	65.7	57.5	52.0	46.7	43.6

総務省「トラヒックからみた我が国の通信利用状況」により作成

出展:『平成19年版 情報通信白書』図表2-1-19

3.1.1.3 NGNのキラーアプリケーション

3.1.1.3.1 FMCで通信端末を一本化

FMCというのはFixed Mobile Convergenceの略であり、固定通信と(固定電話)と移动通信(携帯電話)の融合ということである。FMCが実現すれば、ユーザ感覚としてはコードレスホンをどこまでも遠くへ持ち運べる、というのに等しい。これは、固定電話と携帯電話の区別がなくなってしまう、ユーザは両方の機能を兼ねた端末を利用して、いつでもどこでも、それで通話できてしまうという環境である。

また、屋内、屋外の通信がすべて一本化され、常に同じ端末を使って途切れることなく通信を続けることができる。極端な話であるが、例えば、何かのデータのダウンロードを開始し、途中でパソコンを外に持ち出しても、どこまで運んでいったとしても、問題なく完了するという意味である。

その上、NGNでは通信の途中で使用する端末、機器を切り替えることができる。携帯で見ていた動画を途中でパソコンに切り替えて、途切れることなく見続けるといったことも可能なのである。また、現在のインターネットでは「誰がどういう通信を行っているか」ということがどこにも記録されていないため、切り替えは不可能であるが、NGNでは「ダウンロードしているのが確かに同じ人である」ということが証明できれば、途中でパソコンを変えても、ダウンロードはそのまま継続される。

このようなFMCが実現可能なのは、NGNでは固定通信も移动通信も基本的に同じIPに基づいたネットワークになるからである。今までのように、固定と移動でまったく方式が違うということではなく、通信の方式やデータの形式も基本的に共通なので、スムーズに融合ができるのである。

3.1.1.3.2 IPTVで進化するテレビの視聴形態

IPTVというのは文字通りIPネットワークを使ったテレビ放送である。「通信と放送の融合」ということが最近よくいわれるが、その具体化、とっていいかもしれない。中でも最も注目されているのが、地上デジタル放送の再送信である。地上デジタル放送の電波を通信業者がどこかで受信して、受け取ったデータをNGNで流すということである。

まだ、どのようなかたちで実現されるかは未知数であるが、技術的には十分可能である。法整備などの状況によって、アンテナでの放送受信が難しい「難視聴地域」でのみ、あくまで補助として使われるにとどまる可能性もあるが、誰もが利用できるかたちで実現すれば、日本社会を大きく変えるほどの影響を持つだろう。

まず、重要なことはNGNで、地上デジタル放送の再送信が行われた場合、今準備されている地上デジタル放送の設備の多くは不要になってしまうということである。また、現在、キー局の番組を各地域に放送することを主たる業務としている地方局も、大きく業態の変更を迫られることになる。キー局の番組を放送する業務に、ほとんどニーズがなくなるそれがあるからである。

また、IPTVはIPマルチキャストという技術を利用して実現されることになる。これは1対多、つまり、1つのコンピュータから多数のコンピュータに向けて一斉に同じデータを流す技術である。IPTVなら、番組データをサーバからユーザのパソコンや携帯端末、コンピュータ相当の能力を持ったテレビに向かって一斉に流すのである。ただ、これは厳密には放送とは異なっている。放送では不特定多数に向かって情報を流すが、マルチキャストでは誰が放送を見ているか、どの番組を見ているかを把握することができるので、特定多数に向かって情報を流すことになる。これにより視聴率を極めて正確に知ることや広告がどの程度見られているかなどを知ることが可能になってくる。

そして、視聴者の感覚からすれば、地上波の番組も、現在のYouTubeなどで見ている投稿ビデオも同じような感覚で見られるものになる。多くの人が比較的簡単に放送ビジネスにかかわるようになることで、地上波のキー局というものの権威が相対的に低下するだろう。既存の放送局にとっては大変かもしれないが、才能はあってもチャンスに恵まれなかったクリエイターにとってはチャンスが増える可能性がある。

3.1.1.4 NGNはインターネットを侵食するか

3.1.1.4.1 NGNとインターネットの違い

NGNは、現在利用されているインターネットと同じように、IPという技術を基礎としたネットワークである。しかし、ただ電話網をIPネットワークに置き換えるだけでは、すでにインターネットが普及しているのに、改めてNGNを導入する意味などなくなってしまふ。また、インターネットには、従来の電話網のようなユニバーサル・サービスを提供する上で、いくつか致命的な欠陥がある。それはインターネットには、ベストエフォートという概念が導入されているからである。ベストエフォートとは、文字通り最善の努力を尽くすが、必ずしも品質を保証しないという通信方式のことである。これにより通信品質とセキュリティをインターネットは抱えているといえる。

これらの問題を改善するのがNGNである。特に通信品質の問題改善は重要であって、「固定電話網の代替」となるという大前提がある以上、電話で普通に話しているときにデータを届けることができなかつたのでは会話にならずサービスに支障が生じてしまふ。IP電話やSkypeなどのインターネット電話で多少問題があつても許せることが多いのは、値段の安さといざとなれば固定電話があるという安心感からではないだろうか。

この通信品質はQoSによって保証されている。QoSのイメージとしては競技場のセパレート・コースとオープン・コースに例えることができる。インターネットは、オープン・コースをさまざまな人や乗り物が好き勝手は走っているようなもので、コースに余裕があるときは問題ないが、混雑してくると走り難くなるとともに、セキュリティ上の問題も発生してしまふ。一方、NGNはセパレート・コースのように自分の走るコースはあらかじめ設定され、一定の幅(通信の帯域幅)、あるいはニーズ(例えばリアルタイム性の高いテレビ電話など)に応じて、走りやすいように、柔軟にサービス環境を変更することが可能となつてい

る。

またセキュリティに関しても、ネットワークそのものに高度な機能を持たせることによって確保されている。ユーザ認証の機能だけでなく、「どのユーザがどのような通信を行っているか」というデータが、本来伝送すべきデータとは別にやりとりされることになる。このため、ウィルス、ワーム、スパイウェアなども大半はそのデータがネットワーク上を流れるときに検地でき、すぐに犯人を特定することが可能である。ただ、安全を期すあまりに制約を厳しくし過ぎると、利便性が損なわれるおそれもあるので、NGNにおいてはそのバランスを取ることが課題となってくる。インターネットに比べて安全になるのは良いことであるが、そのために窮屈な思いをすることになってはユーザの支持をえることは難しくなってしまう。どのような対策を採るかが重要となってくる。

3.1.1.4.2 インターネットと併存し競合する

NGNの基本技術はインターネットと同じであると聞くと、どうしても「インターネットはなくなるのか」という反応が出てくる。しかし、ここまで世界中に普及しているものをなくすということは不可能である。なので、NGNとインターネットは併存するということになるだろう。

また、インターネットとは併存するだけでなく、競合する関係にもなるだろう。インターネットの相対的な地位を今より大きく下げることができてはじめて、NGNプロジェクトは成功したといえるからである。これはNGN導入の流れは世界的な流れであるが、日本政府やNTTなどの通信業者の狙いは、日本のNGNを世界標準とし、日本のNGNに合わせてハードウェアやソフトウェアを作れば、同時に世界中に通用する、そんな状況を作り出すことであるよだからである。インターネットでは完全に米国に覇権を握られ、携帯電話でも鎖国状態となったおかげで、日本の企業は苦戦を強いられることになった。インターネットに欠かせない機器であるルータでは、シスコシステムズなどの米国企業が優勢であるし、ソフトウェアやサービスもGoogleやYouTubeなど有名なものは米国発ばかりである。携帯電話端末のシェアもフィンランドのノキア、韓国のサムスン電子に日本の企業は大きく引き離されている。しかし、NGNが成功すれば、日本企業は世界での劣勢なビジネス状況を逆転できるかもしれないのである。

ただ、すでに多種多様なサービスが存在するインターネットに対し、NGNでどのようなサービスが提供されるかは不明である。FMCやIPTV以外、インフラを作る通信業者にはあまり明確なビジョンはないようであり、NTTなどはサービスに関しては、他企業から広くサービスを募るといっている。大きなビジネスチャンスになるかもしれないということで多数の企業は興味を示しているが、やはり投資が必要であるのでリスクが伴い、また、「仕様のオープン化」というのが大きな問題となっている。

NGNの仕様は広く公開されるという建前になっている。その仕様に準拠すれば、誰でも、NGN対応のハードウェアやソフトウェアを作ることができることになっている。ただ、現状

で公表されている仕様は非常に曖昧で、ハードウェアやソフトウェアを作るには情報不足といわざるを得ない。NTTでは「どういうサービスにしたいのか話してくれれば、互いに相談しながら進めていきたい」といっているようだ。確かにそれで筋が通っているのだが、提供側としては、先に手の内を見せてよいものかどうか、迷うのは当然である。最悪、アイデアだけ使われて、自分はほとんど儲からないということになってしまわないとも限らないからである。

参入しやすい、サービスを短期間のうちに開始できる、サービスの内容以外のことで苦勞させられない、といった条件が満たされない限りインターネットに対抗できるような魅力的なサービスの誕生は期待できない。多くの企業が参入して、競争が起きてこそ活性化するのだが、それがなければ、「インターネットがあれば今のままでいい」というユーザばかりになることは目に見えている。選択肢が増えることはユーザにとってはありがたいことであるので、適切な対応を期待したい。

3.1.2 ビジネス・ライフスタイル・社会構造を変える

3.1.2.1 ビジネスを変える

1995年前後、企業は広域網がTDM(Time Division Multiplexing)²⁾専用線で構成されていた時代、システム間を流通するICTデータトラフィックはネットワークの能力を超えていた。このため、企業は「やりたいICT業務ができない」という問題を抱えていた。これが解決されたのは、ATM(Asynchronous Transfer Mode)³⁾専用線が登場した2000年前後である。ネットワークストレスなしにICT業務を遂行できるようになり、経営・設備・業務が大幅に効率化された。

そしてIP-VPNやインターネットを活用する現在、社内網を飛び出した業務の拡大が可能になった。だが今度は、ネットワークセキュリティが脆弱なため、情報漏洩や個人情報保護に重装備の対策が必要となり、設備投資の増大を招いている。

NGNはこうした課題を解決する。NGN環境が整う2010年前後、社内外を問わずストレスのない安心・安全な業務遂行が可能となり、新しい経営スタイルやビジネスの創造の可能性を期待されている。

企業が新しい競争力を生み出すには、経営サイクルの高速化、カスタマケアの高品質化、ワークスタイルの改革、他社とのコラボレーションなどが求められるようになる。これらを実現するには、情報処理・伝達の大容量化、高速化、高品質化が不可欠である。例えば、ワークスタイル改革では、コミュニケーション環境を整備することで、新入社員のノウハウ不足や担当者の不在を補う。そうした実際のビジネス現場で起きているさまざまな課題解決にNGNは役立つ。

3.1.2.2 ライフスタイルを変える

不正アクセス、コンピュータウイルス、迷惑メール、掲示板への誹謗中傷の書き込み、ネットオークションでの悪質商法などの相談や検挙の件数は年々増加している。高度化・多様化した通信サービスが社会に浸透し利便性をもたらすと同時に、リスクやトラブルも急増している。このような社会現象を背景に利用者の間では「より安く、より便利」だけでなく、「安心・安全」なコミュニケーションへの期待が高まっている。相克するこの2つの両立に貢献するのがNGNである。

また、今後の産業構造は、問屋制度、卸売制度、店頭販売など多様性と地域性が強かった従来の構造からメーカー直販、ネットショップ、音楽ソフトダウンロード販売に代表されるような、直行性と広域性を特徴としたダイレクトモデルへとシフトしていく。一方で、異なるビジネスを組み合わせ、斬新な価値を提供する「クロスオーバービジネス」が創出されている。モバイルキャリアとクレジット会社の提携が生んだモバイルFeliCaや、コンビニエンスストアと金融機関が連携した代行窓口などだ。このようなダイレクト&クロスオーバービジネスがますます活性化していく次の産業社会に向けて、情報通信・金融・物流・エネルギーなどの社会基盤システムは一層の高度化を求められている。同時に、社会基盤システム間の密接な連携も必要とされている。NGNは産業構造の大きな変革に貢献し、それを通じて、次世代の産業の成長、国力の増強、国民の生活レベル向上に資するネットワークである。

3.1.2.3 社会構造を変える

電話、Web、電子メール、クレジットカードなどは20世紀型ライフスタイルを生み出した。このライフスタイルは、ICTとネットワーク技術の進展がもたらす新たなサービスによって、さらなる進化を遂げていく。

通信・放送サービス分野にはワンフォンや参加型テレビ、ホームセキュリティなどが登場している。また、モバイルFeliCa、電子身分証明、電子投票システム、eパスポートなどの金融・公共サービスも生まれている。ICT系サービスの分野には、Web2.0、検索連動型サービス、SaaS(Software as a Service)⁴⁾などがある。

こうした斬新なサービスは、NGNを活用することで今後も次々に登場し、ライフスタイルを変革し続けていくだろう。例えば過疎地においても、単身生活でも24時間いつでもケアが受けられるホームドクターサービスなどが可能になる。

3.1.3 NGNにとって最悪のシナリオとは

NGNにとって最悪のシナリオについて考えてみる。まず、電話網のIP化はおそらくどのようなことがあっても行われるはずである。これは、交換機を使い続けるコスト負担に通信業者がすでに耐えられない、そもそも交換機自体が製造されなくなっていくなどの理由から明らかである。つまり、最悪でもインフラのNGN化は行われるということである。た

だ、「IP 電話だけでは不安だ」という声が高まれば、既存の電話網を細々と契約者がどんどん減少し、通話料収入も減少する中で維持し続けなければならない。最悪のシナリオには、この「既存の電話網の維持」ということも含まれる。

そして、携帯業者が協力せず、FMC が実現しないということが起きれば、さらに困ったことになる。これは携帯電話も IP ネットワークにしてしまい固定も移動も同じになってしまうと、これまでのように通話時間やパケット数によって従量課金を続けることが難しくなるからである。携帯も固定料金で使い放題になればユーザにはありがたいが、減収になるとわかっていて、インフラの入れ替えをしたがる企業はないであろう。また、IP ベースなら、携帯事業への新規参入も技術的に非常に容易になってしまい、競争が激しくなって、収益が大きく下がってしまうおそれがある。このようリスクをかかえるのであれば、携帯電話はまだわずかながらも増え続けている上、はじめから固定に加入したことがない若者も大勢いるので、携帯業者は携帯業者で、「すべてを携帯側に取り込もう」と画策する可能性がある。そうすると、NGN の存在価値は薄れる上、ユーザも混乱してしまう。

その上、地上波テレビ局が IPTV に参加すれば、引き続き地上波の局を見続ける視聴者も多いだろうが、以前に比べれば、他へ流れる視聴者が大幅に増えることになり、ライバルを増やし、自らの相対的地位を繋がってしまう。また、地方局の仕事は、キー局の番組をそのまま担当エリアに流すことである。それによってキー局から電波料を受け取っている。ところが、IPTV なら、今のインターネットと基本的に同じであるから、番組を流す拠点は 1ヶ所あれば事足り、地方局はキー局の番組を中継するという大きな仕事を失うことになる。このようリスクを考え、地上波テレビ局が NGN に協力しなければ、IPTV にも期待できないことになる。

また、サービス提供業者も NGN の仕様が曖昧なままだと、開発に足踏みをし、サービスがまったく充実しない可能性もある。

つまり、FMC も IPTV も頓挫し、めばしいサービスはないが、IP ネットワークのインフラだけは作られ、従来の電話網も維持されるというのが最悪なシナリオということになる。ユーザにとっては、インフラの変化は目に見えないため、固定電話と携帯電話とインターネットを今までどおり使い続ける混沌とした状況が続き、その結果、日本の産業競争力が低下し、経済が低迷するのだとしたら、悪影響は通信業者だけにとどまらないであろう。

3.2 NGN は P2P を促進するか

NGN は今計画されている通りにことが運べば、現在は通信業者が端末からアプリケーションまで一貫したサービス(垂直統合型サービス)を提供しているが、NGN によって業態を超えた多種多様なサービス(水平統合型サービス)へと変化する。これを実現化するためにはオール IP 化が必須である、IP ネットワーク上で起動する P2P にとってはビジネス領域の拡大に繋がるといえる。

例えば、3G のネットワークや NGN の基盤の上で、携帯電話同士だけでなく、他の端末と

の間でも P2P ネットワークが自在に構成できるようになる。また、NGN のオープン化が進めば、インターネットのような他のネットワークとの間でもシームレスな P2P ネットワークを構築することができる。

[注]

1) ネットワーク上で、ある特定の通信のための帯域を予約し、一定の通信速度を保証する技術。ATM にはすでに実装されている。音声や動画のリアルタイム配信(ラジオ・テレビ型のサービス)やテレビ電話など、通信の遅延や停止が許されないサービスにとって重要な技術。

2) 複数の回線を束ねて1つの1本の回線を共用する多重化技術の一つ。共用回線を使用する時間を等分し、複数の回線に順番に割り当てる方式。

3) 1本の回線を複数の論理回線(チャンネル)に分割して同時に通信を行なう多重化方式の一つで、各チャンネルのデータを53バイトの固定長データに分割して送受信する方式。

4) ソフトウェアの機能のうち、ユーザが必要とするものだけをサービスとして配布し利用できるようにしたソフトウェアの配布形態。サービス型ソフトウェアとも呼ばれる。

おわりに

P2P技術はさまざまな場面で活用されており、新しい領域への挑戦と捉えることができる。ビジネス面ではいくつかの成功事例が出ており、有用性は確かなものである。今後もイノベーションを繰り返し、有用なシステム多く作り上げ、P2P=悪というイメージを払拭させて行くであろう。

そして、NGNは2012年から本格始動をする。現段階で発表されている実装はすべて理想であるといっても過言ではない。実際、さまざまな課題が残されており、残りの年数ですべて解決できるかは未定である。しかし、計画通りに達成されれば、すばらしい利便性とともにより日本の国際競争力を高めることも可能である。また、NGNの目標として、ユビキタス社会の実現が掲げられており、提供されるサービスに関してはまだ不明であるが、確実にネットワーク基盤としての役割を果たすことになるであろう。

2012年という節目までにNGNがすべての課題を解決し、ユビキタス社会への一歩を踏み出すのが先か、革新を続けるP2Pがユビキタス社会実現のための手助けとなるシステムを生み出すのが先か。結果に関わらず、約5年後には社会基盤が大きく変わる歴史的な一瞬を私たちは感じるようになるだろう。

以上

[参考文献]

《書籍》

- 江崎浩監修 『P2P 教科書』 インプレス R&D 2008
岩田真一著 『P2Pがわかる本』 オーム社 2005
大谷卓史・亀井聡・高橋寛幸著 『P2P がビジネスを変える』 翔泳社 2001
園田道夫著 『Winny はなぜ破られたのか』 九天社 2007
村上建夫著 『IP の基本』 リックテレコム 2004
井上友二監修 『NGN 入門』 インプレス R&D 2007
五十川洋一監修 『次世代ネットワーク NGN 用語辞典』 インプレス R&D 2007
夏目大著 『3時間でわかる NGN(次世代ネットワーク)のすべて』 翔泳社 2007

《雑誌》

- リックテレコム 『NGN+S Review』 Vol.2 2007
山崎洋一・中井奨・島津忠承著 「NGN の最前線を見る」 『日経コミュニケーション』 2007年7月1日号(No. 489) p38～61
中井奨著 「NGN の潜在能力」 『日経コミュニケーション』 2007年11月1日号(No. 497) p44～54

《その他》

- 総務省 『P2P ネットワークの在り方に関する作業部会報告書』 2007
総務省 『平成 19 年版 情報通信白書』 2007
総務省関東総合通信局 プレスリリース 2006/11/14

- <http://www.soumu.go.jp/> 総務省
<http://www.elc.or.jp/index.html> IT用語辞典
<http://wslash.com/> P2P today ダブルスラッシュ
<http://japan.internet.com/> japan.internet.com 2005/5/11