

P2P Peer to Peer の

インターネットのこれからの通信スタイルを変える

真実

川崎裕一

Jnutella.org 代表

URL <http://www.jnutella.org/>

第3回 P2P推進の原動力となったファイル共有

ナプスターから始まったP2P型のファイル共有は、ADSLをはじめとする高速常時接続のインフラの普及で、ここ日本でも爆発的に利用が増えている。すでにインターネットのトラフィックの主役は今後HTTPではなくP2Pになるかもしれないとも言われている。しかし、P2P = 違法ファイル交換という図式から抜け出せないでいると、P2Pの本質を見失うことになり、技術の進化の機会を逃しかねない。

DNS、URL、ユーザーアカウントといった静的な情報を中心としたウェブやメールなどの現在のインターネット上でのサービスとはまったく異なる手法で情報を流通させるP2Pには、既存の枠組みを破壊してまったく新しい利用方法を生み出す可能性が秘められている。今回は、P2Pを強力に飛躍させたファイル共有アプリケーションについて、改めてP2P技術という視点で見てみたい。

世界中で急激に増加した P2Pファイル共有

ファイル共有とP2Pは切っても切り離せないことは、すでに言うまでもないことだ。1999年のナプスターの衝撃的な登場、2000年のグヌーテラ登場によるピュアP2Pの世界。ファイル共有アプリケーションの歴史は、その初期段階をP2Pの歴史と共有する。すでにWinMXやWinnyなどのファイル共有ソフトウェアについては各所で語り尽くされているのだが、ここでは、ファイル共有ソフトウェアを、P2P技術の発展にこの上なく貢献した存在として改めて見直してみたい。

図1が米国の調査会社であるHarris Interactive [URL01](#) の調査によるHotmail、ICQ、ナプスターの、サービス開始時期からのユーザー数の伸びを比較したものである。Hotmailはウェブメールの先駆けともいべき存在で、97年にマイクロソフトに買収された。ICQは、インスタントメッセージングの先駆けで、98年にAOLに買収された。この2つのサービスはインターネットにおけるサービスとしては伝説的なものであり、その成長力をマイクロソフトやAOLが買い取ったというものである。

それらのサービスと、ファイル共有サービスであるナプスターの成長のカーブを比較して見ると、Hotmail、ICQとも2000万人近くの会員数を獲得するのに24か月かかっているのに対して、ナプスターははるかに速いスピードで利用者を獲得していったことがわかる。

1997年、1998年、2000年のインターネット人口での違いを考えるために、総務省「平成13年版 情報通信白書」[URL02](#)を参考にとすると、世界のインターネット利用者は1997年12月時点で1億100万人、1998年12月時点で1億5千万人、2000年11月時点で4億700万人だった。世界のインターネット人口が大きく拡大していることは間違いないが、それを母数と

して考えてもナプスターの利用者数が非常に短期間で伸びていったことが理解できる。

2003年4月現在、ナプスターは存在しない。技術自体はRoxioに買収されたがナプスターとしてのサービスは終了している。調査会社comScore Networksによると、2002年3Q時点で米国でもっとも人気のあるファイル共有サービスではKaZaAである。また、最新のファイル共有ネットワークの人口統計調査を行っているSlyck [URL04](#)によると、2003年4月8日現在、KaZaAのインフラとなっているFastTrackのP2Pネットワークのユーザー数は443万人ということだ。

ファイル共有アプリケーションというものがいかにユーザーを引き付けているのかが理解できる。現在、P2P = 違法なファイル共有という認識が普及している背景にはこのような「キラアプリケーションとしてのファイル共有」があることは間違いのない事実である。

日本でも人気のP2Pファイル共有

次に日本での状況を見てみよう。筆者が運営するP2Pコミュニティの

Jnutella.orgでは、2002年11月に主にJnutella.orgのメンバーである3000名強の利用者を対象に「ファイル共有アプリケーションの利用に関するアンケート」を行い、163名の方々から回答を得た [URL05](#)。このアンケートによれば、使ったことのあるファイル共有アプリケーションとして、WinMXが67パーセント、Winnyが35パーセント、BearShareが32パーセント、グヌーテラが31パーセントとなった(重複回答あり)。Jnutella.org自体がグヌーテラに当初焦点を当てていたというバイアスを除くと、やはり日本で人気のあるファイル共有アプリケーションはWinMXとWinnyということになる(図3)。

そこで、次に日本における代表的なファイル共有アプリケーションであるWinMXとWinnyの簡単な動作解説を行い、その違いを見てみたい。

WinMX : ナプスターの系譜

WinMX [URL06](#) は、ナプスタークローンのハイブリッドP2Pである。ユーザーは、まずサーバーにログオンして端末と共有するファイルの情報をサーバーに送り、サーバーに情報が集められる。ユーザーは欲

著作権とファイル共有

ナプスターしかり、ファイルローグしかり、現在のファイル共有サービスはすべて、その中心となる利用のされ方が本質的に著作権侵害の問題を秘めていることに異論を唱える人はいないだろう。

具体的には、著作物を他人が入手できる状態におく「送信可能化権(著作権法第23条)を侵害することが多いというもので、(社)コンピュータソフトウェア著作権協会も2002年1月に、営利/非営利を問わずファイル共有ソフトでのこの問題を告知している [URL7](#)。

法廷での結論などを踏まえても、著作権保護に関する社会的/技術的基盤の整備を進める必要があることは間違いのない。実際、マイクロソフトなどはDRM(Digital Rights Management: デジタル著作権管理)に関する技術開発を積極的に行っている

本稿はあくまでもファイル共有がP2P発展に与えた影響や、P2Pとしての技術的側面に関する考察をするもので、ファイル共有ソフトを利用した著作権侵害の行為を安易に容認するものではないことをお断りしておく。

ファイル交換ソフト利用者の皆様へ

[URL8](http://www.accsjp.or.jp/release/astwarning.html) <http://www.accsjp.or.jp/release/astwarning.html>

図1 ナプスターの驚異的な成長

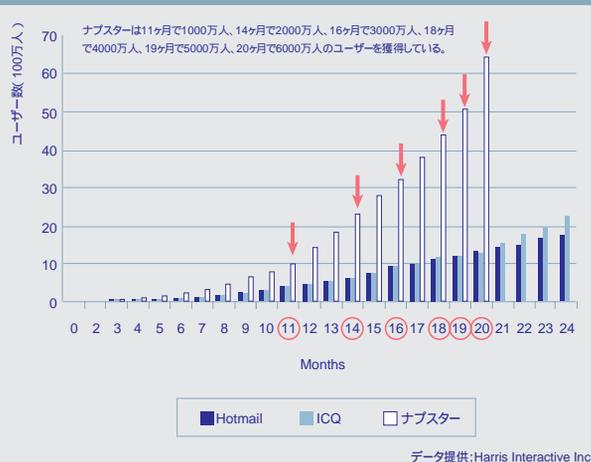


図2 使ったことがあるファイル共有アプリケーション(複数回答)

回答	集計	回答数	%
WinMX	[Red bar]	114	69.9
Winny	[Red bar]	57	35.0
KaZaA	[Red bar]	20	12.3
Morpheus	[Red bar]	20	12.3
BearShare	[Red bar]	52	31.9
Audiogalaxy	[Red bar]	18	11.0
Limewire	[Red bar]	33	20.3
Freenet 17	[Red bar]	17	10.4
Gnutella	[Red bar]	52	31.9
その他	[Red bar]	47	28.8

しいファイルの情報をサーバーで検索して、実際のファイルの転送はサーバーを介さずにクライアント間で直接行う(図3)。

サーバーは特定の中央サーバーやユーザーが建てたサーバーなどさまざまで、WinMXネットワークとはすなわちサーバーと、それに接続したクライアントという固まりであり、情報はサーバーに集中している。ファイルの転送が端末間でなされる点ではP2P的だが、実際には分散クライアント/サーバーだと考えた方がわかりやすいだろう。

Winny : Freenetの系譜

Winny [URL07](#) は、グヌーテラやFreenet [URL08](#)、KaZaA [URL09](#) と同じピアP2Pである。WinMXと同様に最初の接続ノードが必要だが、この情報は「Winny初期ノード」と呼び、このリストはウェブサイト [URL10](#) から手に入れて手動で設定する。Winnyネットワークとはすなわちこの初期ノードから広がるネットワークとなる。

WinnyがWinMXと決定的に異なるのは、ファイル検索もファイル転送もすべてP2Pで行われ、特定の中央サーバーを介

さないということだ。ファイルは、ファイルの情報を示す「仮想キー」とファイル本体とに分かれ、ファイルの検索は「仮想キー」を検索リンクでやり取りすることで行われ、ファイル本体のデータ転送は転送リンクで行われる。

「仮想キー」は、各ノードがファイルを持っていることも同時に示す。そして、ある「仮想キー」を持つノードは、定期的に周囲のノードに対して検索リンク経由で「仮想キー」をばら撒く。簡単に言えば「このファイルを持っているよ」と大声で隣に居る人に教えているのだ(図4)。そして、周囲のノードは、この「仮想キー」をキーバッチャーの中に保持する。

検索リンクはノード間で張られ、各ノードは回線速度、ポート番号、自己申告IPアドレス、ダウン情報などを互いに共有する。これらの情報を互いのノードが知ることによって、似たような検索や転送を行っているユーザーを結び付け、検索リンクやファイル転送リンクのトポロジーを最適な形で作り上げる「クラスター化」が可能となる。Winnyでは、このクラスター化により趣味嗜好が合った小規模なネットワーククラスター内で検索、転送が行われて効率化される。

Winnyでは検索とファイル転送をそれぞれP2Pで行う

ユーザーがファイルを検索するときに、「検索キー」が作られる。「検索キー」は検索リンクをたどって各ノード間を移動し、検索キーに含まれる条件(たとえば歌手名など)と合う「仮想キー」を探し、検索をかけたノードに戻る(検索キーが無限に広がるのを避けるために、TTLのようなクエリーパケット限界が設定されている)。そして検索の結果として返ってきた「検索キー」に含まれる仮想キーの持ち主に転送リンクを張ってファイルを要求する。

ただし、仮想キーの持ち主=ファイルの持ち主というわけではない点がWinMXやグヌーテラと異なる匿名性を打ち出している点である。WinnyがFreenetの後継者であるゆえんがここにある。Winnyでは、転送リンクを構成するプレイヤーとして、検索キーを作るノード、仮想キーを持つノード、ファイルを持つノードの3種類が存在する。そして、仮想キーを持つノードは、ファイルを持つノードから送られてきた仮想キーを他のノードに転送する場合に、ファイルを持つノードのIPアドレスを自分のIPアドレスで書き換えるのである(図4)。

図3 WinMXやナプスターはハイブリッドP2P

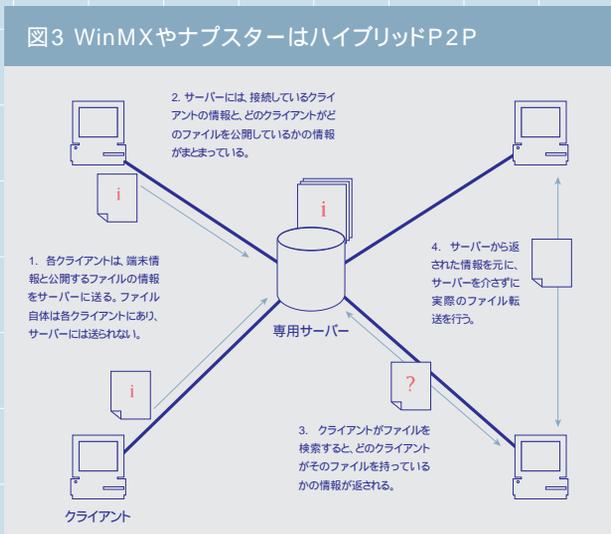
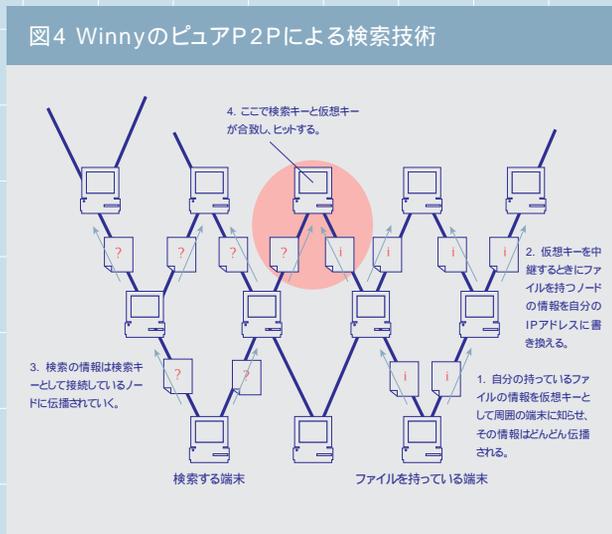


図4 WinnyのピアP2Pによる検索技術



そして仮想キーを持つノードがファイルを持つノードにダウンロードを要求し、それに従ってファイルを持つノードが検索キーを作るノードに転送リンクを用いてファイルを送るというわけである(図5)。

ファイル転送の際に現れるもう1つの特徴が「キャッシュ」である。ファイル転送の中継点となるノードは、転送ファイルを自分のハードディスクの中に「キャッシュ」として溜め込む。この中継ノードや周囲にあるノードはキャッシュされたファイルを「オリジナル」のファイルであるかのように扱うことができる。これによって、無駄な検索リンクや転送リンクが張られることがなくなる、というわけである。また、キャッシュの仕組み上、検索が多くなれば、転送が多くなされているファイルのキャッシュほど多くのノードに蓄積されることになる。したがって人気の高いファイルほど見つけやすくなる。

BBS機能:単なるファイル共有ソフトにとどまらないWinny

Winny 1.x系の開発は1.14で終了し、現在はWinny2が開発されているが、Winny2ではBBSの機能が大幅に強化さ

れる予定だ。WinMXなどにはユーザー間のコミュニケーション用にインスタントメッセージ（IM）の機能がある。WinnyにはIM機能はないが、P2Pを利用したBBS機能がある。Winnyが現在実装しているBBSの仕組みは、次のようなものになっている。

(1)スレッドを立てた人

自分で立てたスレッドのデータをファイルとして自分のローカルに保持する。そして、自分が立てたスレッドに関する仮想キーを周りのノードに転送し、スレッドを認知させる。このキー配送のメカニズムは、Winnyでファイル共有に必要なキー配送のメカニズムと同一だが、BBSの仮想キーはキー寿命が長いために遠くのノードまで転送される。

(2)スレッドを読む人

検索リンクから検索キーを投げ、スレッドのデータファイルをダウンロードする。この際には、ファイル転送の際と同じく中継点となるノードを経ることで匿名性を保つ。

(3)スレッドに書き込みをする人

Winnyの基本として「中継ノードを経由する」ことにより、検索リンクで接続している隣接ノードに代理書き込み要求を行う。これにより、スレッドを立てた人がスレッドに書き込みをする人を特定することが難しくなる。Winnyでは、このようにファイル共有の仕組みを利用してBBSの機能を実現してい

る。単なるファイル共有にとどまらず、P2Pによる匿名BBSというコミュニケーションアプローチをとっているのが、2ちゃんねるを発祥の地とするWinnyならではの。

Harris Interactive Inc.

[URL01](http://www.harrisinteractive.com/) http://www.harrisinteractive.com/

情報通信白書2002

[URL02](http://www.soumu.go.jp/hakusyo/tsushin/) http://www.soumu.go.jp/hakusyo/tsushin/

comScore Networks

[URL03](http://www.comscore.com/) http://www.comscore.com/

Slyck - File Sharing News and Info

[URL04](http://www.slyck.com/index.php) http://www.slyck.com/index.php

ファイル共有アプリケーションの利用に関するアンケート集計結果集計結果

[URL05](http://www.jnutella.org/) http://www.jnutella.org/

WinMX

[URL06](http://www.winmx.com/) http://www.winmx.com/

Winny

[URL07](http://www.geocities.co.jp/SiliconValley/2949/) http://www.geocities.co.jp/SiliconValley/2949/

Freenet

[URL08](http://freenetproject.org/) http://freenetproject.org/

KaZaA

[URL09](http://www.kazaa.com/) http://www.kazaa.com/

Winny初期ノード

[URL10](http://node.s12.xrea.com/index.html) http://node.s12.xrea.com/index.html

WinMXやWinnyに関しては、2ちゃんねるをはじめとして、優れた考察や技術解説などのウェブサイトが多数存在する。

今回、ファイル共有に関して調査を行ううえで、多くのウェブサイトを参照した。またウェブサイトの管理人の方々にご協力を頂いたことを感謝したい。

Winny Tips ページ

[URL](http://www.nan.sakura.ne.jp/winny/) http://www.nan.sakura.ne.jp/winny/

winny.info

[URL](http://winny.info/) http://winny.info/

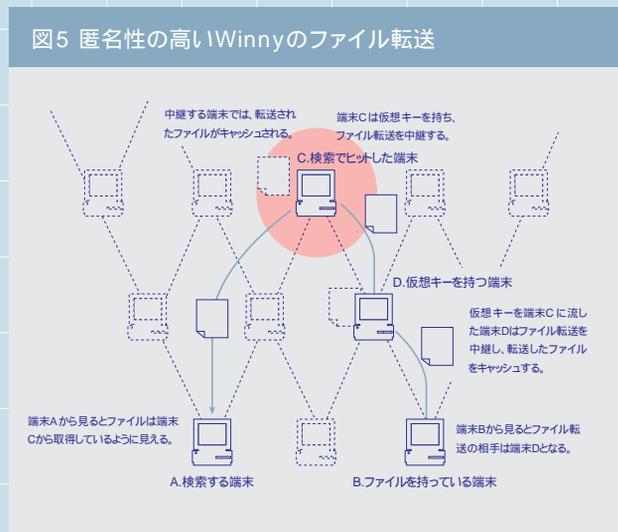
nyTool

[URL](http://j-apartment.net/b1/ny/) http://j-apartment.net/b1/ny/

はてなアンテナ - Winny Antenna

[URL](http://a.hatena.ne.jp/winny/) http://a.hatena.ne.jp/winny/

図5 匿名性の高いWinnyのファイル転送





[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp