

Part 1
復権

Napsterの呪縛を乗り越える

違法コピーしたデータのファイル交換，著作権侵害，レコード業界の激しい反発，プログラム作者の逮捕劇。P2P (Peer-to-Peer) という、こうしたネガティブな印象しかない人も少なくないだろう。だが、「P2P=違法コンテンツの流通システム」というのはまったくの誤解だ。

1999年に米Napster社が公開した「Napster」(画面)。P2Pがよからぬものだというイメージはここから始まった(表)。既にCDから抜き出したmp3のデータファイルをWebサーバーで公開するユーザーもいたが、Napsterが始まったことで誰もが手軽にmp3ファイルを公開できるようになった*1。結果として膨大な量

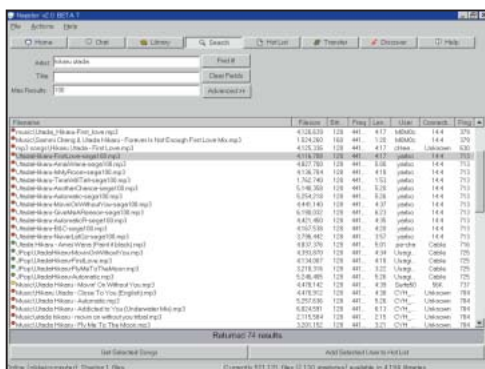
のmp3データが公開され、無料で手軽に入手できる状況があったという間にできあがった。Napsterは世界中からユーザーを集めた。一説には公開から半年で数百万人、最盛期には4000万人とも6000万人とも言われている。

著作権とのいたちごっこ

レコード業界は当然この状況を問題視した。Napster公開から1年も経たな

い1999年12月には、全米レコード協会(RIAA)がNapsterを相手に著作権侵害訴訟を起こし、結局2001年7月にNapsterはファイル交換システムを停止せざるを得なくなった。

だが一度成立してしまった「無償で流通」させる文化は、そう簡単に消えることはなかった。「Gnutella」をはじめとする別のファイル共有サービスを使うようになった。海外では、「Kazaa」など



画面 P2Pに火をつけたNapsterの画面

1999年1月の登場以降、急速にユーザーを集めた「Napster」。ユーザーがmp3に変換した音楽CDの楽曲データを手軽に集められることから人気が爆発した。同時に、深刻な著作権侵害問題を引き起こした。

1999年1月	米Napster社「Napster」発表
12月	全米レコード協会(RIAA) Napsterを相手取り著作権侵害訴訟
2000年3月	Justin Frankel氏「Gnutella」公開 Ian Clarke氏 Freenetプロジェクトを立ち上げ「Freenet 0.1」を公開
5月	米連邦地裁 Napsterに著作権のある楽曲データの掲載停止命令
9月	蘭Consumer Empowerment BV社 ファイル交換サービス「Kazaa.com」開始 Kazaaと相互乗り入れ可能なファイル交換サービス「Morpheus」(米MusicCity社)、 「Grokster」(英領西インド諸島Grokster社)始まる
2001年7月	Napsterが当初からのファイル交換サービスを停止
11月	日本MMO ファイル交換サービス「ファイルログ」を開始 WinMXで商用ソフトを配布した男性らが摘発される
2002年1月	国内レコード会社19社と日本音楽著作権協会がファイルログでの著作権侵害ファイルの交換停止を求める仮処分申請
3月	Consumer Empowerment BV Kazaa.comを豪Sharman Networks社に売却 WinMXでせいぜつ画像を公開した男性が逮捕される
4月	日本MMO ファイルログを停止
5月	「Winny」公開される
2003年4月	米国でMorpheus Groksterを違法と認めない判決が下る
5月	「Winny2」公開される
8月	Sharman Networks「Kazaa Plus」公開
9月	RIAA 著作権侵害で261人の個人ユーザーを同時に提訴
11月	Winnyでゲームソフトを配布していた男性2人が逮捕される
2004年1月	RIAA 対象者を特定しないまま532件の著作権侵害を提訴
3月	国際レコード連盟(IFPD) 欧州を中心に247人の個人ユーザーを著作権侵害で提訴
5月	Winny製作者が著作権法違反ぼう助容疑で逮捕される

表 Napster以降のファイル交換と著作権侵害に関連した事件の流れ

ファイル共有サービスのソフトそのものを提供することは合法であるという判断が下されている。このため、著作権者側であるレコード業界やソフトウェア業界は、ユーザーを対象とする損害賠償請求や摘発へと乗り出した。

これに対して日本では、2004年5月にファイル共有ソフト「Winny」の作者が著作権法違反ほう助容疑で逮捕されるまでに至った。プログラム製作者の逮捕が妥当かは意見が分かれるところだが、作者逮捕が社会に与えた影響は大きい。

こうした経緯が、P2Pとはファイル交換/共有システムのための技術であり、ファイル交換/共有システムは法律違反につながるというイメージを作り上げた。

これはP2Pという技術には不幸でしかない。技術としてのP2Pが脚光を浴びるようになったのは、確かにNapsterの登場と隆盛がきっかけだ。しかし、ファイル交換/共有はP2Pの一側面であり、著作権を侵害する行為はさらにその中の一側面に過ぎない。P2Pは本来、ファイル交換/共有にとどまらない可能性を持っている。

P2Pの定義はあいまい

ではP2Pとはそもそも何なのだろうか。実のところ明確な定義はない。一般には、「ネットワークに参加しているピア(ノードあるいは端末と考えて良い)同士が直接通信すること」をもってP2Pと言うことが多い。ここでは、システムの中で固定的なサーバーを介さずにピア間で直接通信する場面があるシステムを、P2Pを使ったシステムと定義しておこう。この定義は厳密ではないが、大体多くの人々がイメージするP2Pとカバー範囲が一致するだろう。

この他にも、「ピアはサーバーにもクライアントにもなる」、「各ピアは自律的に自

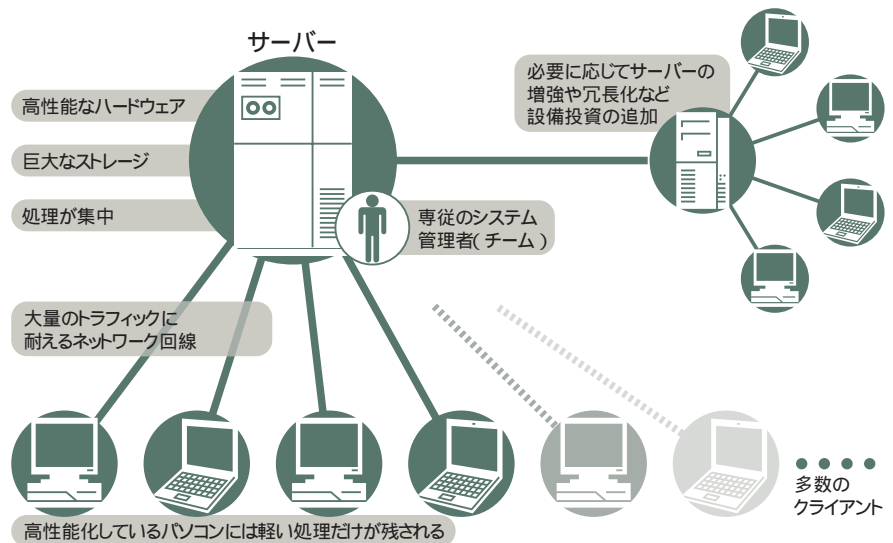


図1 クライアント・サーバー方式の限界

P2Pが目玉を集めるのは、従来のクライアント・サーバー方式に潜む限界を超える可能性があるためだ。提供するサービスが高度化し、利用者が増えていくと、サーバー環境に高い性能が求められる。管理も複雑になる。これはコスト負担に直結し、ある規模に達すると限界を迎える。P2Pはこの限界を打ち破る技術として期待されている。また、サーバーを立てられないために、サービスを提供するアプリケーションを導入できない環境が現実にはある。P2Pはこうした環境に対する福音になり得る。

分自身を制御する」、「システム(ネットワーク)内のコンテンツは各ピアが提供する」といった、もう少し広い概念としてP2Pをとらえようとする定義もある¹⁾。

サーバー集中の対立概念

P2Pと対立する概念にあたるクライアント・サーバー方式と比較してみると、分散と共有にP2Pらしさがあることが分かる。

Napster全盛時と同程度の規模のサービスを、クライアント・サーバー方式で実現することを考えてみよう(図1)。これを論理的に一つのサーバーにすべての資源を集中させることになる²⁾。数千万ユーザーが提供するコンテンツを収録する巨大ストレージを用意し、数千万ユーザーを管理する。同時にアクセスするユーザー数から考えると、サーバーにかかる転送要求の処理量も相当なものだし、集中するトラフィックをさばかなければならない。サーバーや接続回線など、どれほどの初期投資が必要になるかは想像するのも難しい。もし、人気の

サービスとなりユーザーがさらに増加するようならば、それに応じて設備の増強も必要になるだろう。

これをNapsterのようなベンチャ企業が実現できるか。答えはおそらく、ノーだ。ここにP2Pという動作モデルを持ち込んだことで、サーバーへの負担が一気に軽くなり、新興企業でも大規模なシステムを実現できたのだ³⁾。

クライアント・サーバー方式では対応できないような適用分野や環境で、新たなアプリケーションを創出する。P2Pにはそうした底知れない可能性がある。

*1 ストレージ・サービスを提供している事業者は、こういった不法なコンテンツを置いていると警告したりファイルを強制的に消去したりする。なんとしても公開したいというユーザーは自前でサーバーを立てるか、制限の緩いサービスを探すかしなければならなかった。

*2 もちろんサーバー自体はクラスタリングなどによって負荷分散させたり、耐障害性を高めるといった対応をしているので、物理的に1台にはならない。

*3 Napsterはもともと音楽ファイルの配信を想定していたので、仮にサーバー集中モデルを採用したらそれだけで著作権侵害になることが明らかだった。これも、P2Pを採用した理由の一つだろう。

位置探索により2タイプ

P2Pの動作は、まず目的のコンテンツ*4がシステム内のどこにあるのかを探ることから始まる。すべてをサーバーが集中管理していれば、つながった相手であるサーバーが必ずコンテンツを持っている。しかしP2Pを使ったシステムではそうはいかないのだ。それから次に、対象のコンテンツを持っているピアに転送を要求する。このため、システム内では2種類の情報がやり取りされる。コンテンツがどの端末にあるかという所在地情報と、コンテンツそのものだ。

所在地情報の管理形態によってP2Pは二つのモデルに分類できる(図2)。所在地情報も各端末がそれぞれ持つ「ピュアP2P型」、コンテンツは分散しているが所在地情報は集中管理される「ハイブリッド型」である。ファイル交換システムで言えば、のピュアP2P型にあたるのがGnutellaやWinny、のハイブリッド型で作られているのがNapsterや「WinMX」である。

ハイブリッド型の場合、所在地情報を

管理するサーバーを設置する。システムに参加するピアは、所在地情報をサーバーに問い合わせる。定期的に所在地情報を収集しているサーバーは、目的のコンテンツの所在をピアに知らせる。

ピュアP2P型はサーバーを置かない純粋なP2Pを指向している。ただ、各ピアが常に所在地情報を交換するとなるとシステムの規模が大きくなるにつれて、所在地情報のトラフィックは急増する可能性がある*5。所在地情報については管理サーバーを設けるハイブリッド型の方が効率が良いこともある。逆にハイブリッド型の場合、その管理サーバーがダウンすると、システム全体がダウンしてしまうという問題点がある。

新規分野の開拓が続く

P2Pは次世代技術として注目されているが、今のところ適用分野はそう広くない。現在、P2Pを使うことで新しいアプリケーションが作れると有望視されている分野には、ファイル交換/共有、グループウェア、インスタント・メッセー

ジング、コンテンツ配信、センサー・ネットワーク、グリッド・コンピューティングなどがある(図3)。これらのうち現在最も広くP2Pが利用されている分野がファイル交換/共有だ。IP電話はインスタント・メッセージングの延長線上にある。最終的に端末間で直接通信している点で実はP2Pそのものだ。これら二つはP2Pが成功した分野といえる。

他の分野はやや苦戦している。例えばグループウェアは比較的早くから商用ソフトが立ち上がっていた分野だ。中でも先駆的な存在が、米Groove Networks社。国内ではアリエル・ネットワーク、デジタル・イメージといったベンダーがP2Pグループウェアを手がけている。P2Pグループウェアは、企業間プロジェクトなどで情報共有や共同作業など、従来のグループウェアでは難しかったことを容易に実現できる点を武器にしている。だが、成功したと胸を張れるレベルには到達していない。

アプリケーションの種類が増えるには、P2Pアプリケーションを開発するための

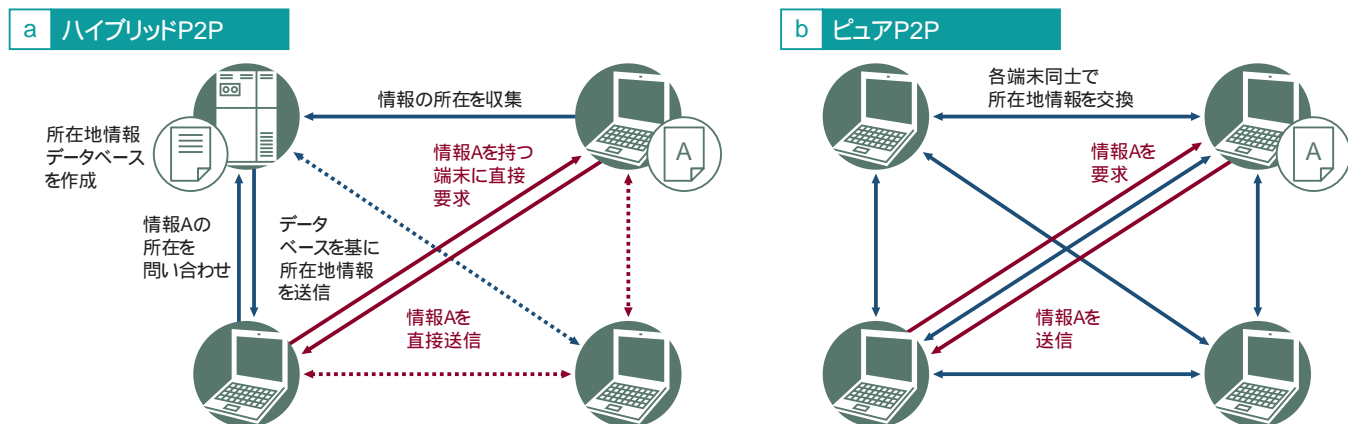


図2 P2Pの基本的な動作

情報やデータを一元管理するサーバーが存在しないため、P2Pでは目的の情報がどこにあるかを探さなくてはならない。所在地情報を管理する方法により、P2Pシステムは2種類に分けられる。この所在地情報を一元管理し、情報そのものは端末同士が直接やり取りする「ハイブリッドP2P」と、所在地情報も各端末がそれぞれ管理する「ピュアP2P」である。ピュアP2Pにも、図で示したように所在地情報を常に保持する方法と、情報を入力するときに位置を探索する方法が考えられる。また、一部の端末が所在地情報を持ち合っており問い合わせに応える、ハイブリッドP2PとピュアP2Pの中間型もある。

← 相手ノードの探索の手順
→ 情報の送受信の手順

プラットフォームも必要となる(図4)。代表的なのは米Sun Microsystems社が開発した「JXTA」である。現在、JXTAはオープンソース化され、開発はProject JXTAにゆだねられている。

国内でも、NTTが「SIONet(Semantic Information Oriented Network)」, 京都大学やオムロンなどが参画するSOBAプロジェクトが「SOBA(Session Oriented Broadband Applications)」といった、P2Pプラットフォームを提供している。SIONetは、情報が持つ意味を基にグループを形成し、情報を流通させるようなネットワークを指向している。SOBAは、双方向コミュニケーションを重視したプラットフォームという特徴を持つ。

真価発揮へ使い方の追求続く

このように適用分野の拡大や、プラットフォームなどの提供により、新たなP2Pアプリケーションが登場するための下地は整いつつある。

しかし、今後登場するP2Pアプリケーションが成功するためには、これまでのネガティブなイメージと戦わなくてはならない。著作権侵害問題は、P2Pという技術から見れば特定の領域での現象でし

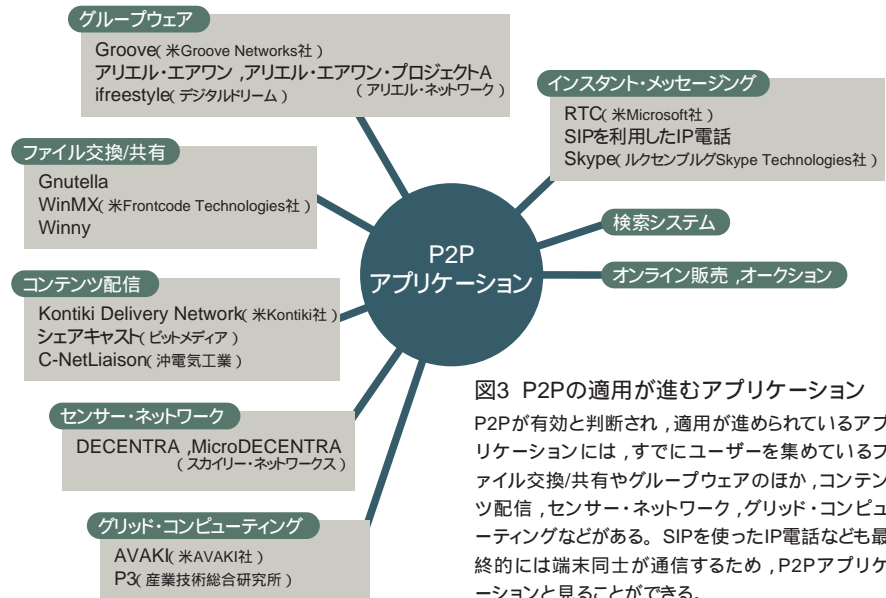


図3 P2Pの適用が進むアプリケーション

P2Pが有効と判断され、適用が進められているアプリケーションには、すでにユーザーを集めているファイル交換/共有やグループウェアのほか、コンテンツ配信、センサー・ネットワーク、グリッド・コンピューティングなどがある。SIPを使ったIP電話なども最終的には端末同士が通信するため、P2Pアプリケーションと見ることができる。

かないが、社会的には強烈にネガティブなイメージを残した。「P2Pを利用しているというだけで、後ろ向きにとらえられてしまう場面は少なからずある(日立製作所 中央研究所 ネットワークシステム研究部 研究員の松原大典氏)。Napsterが残した呪縛は思いのほか大きい。

そのためにはP2Pという技術の本質を生かす使い方をするアプリケーションにする必要がある。ネガティブなイメージを払拭する利点をアプリケーションが備えるのだ。

ただ、それが難しい。すでに適用が

進められている分野でも、多かれ少なかれ「クライアント・サーバー方式でも実現できるではないか」という疑問は必ずといっていいほど付いて回る。クライアント・サーバー方式でできていることの延長線上にP2Pを適用するだけでは、キラー・アプリケーションにはなり得ないという指摘もある。「やりたいことと目指していることの間ギャップがある(NTT ネットワークサービスシステム研究所 ネットワークシステムソフトウェアプロジェクト 主幹研究員の星合隆成氏)が現状だ。

一度は脚光を浴びたものの、今度は批判の矢面に立たされているP2P。P2Pが復権を果たすには、Napsterの呪縛と戦いつつ、適切なP2Pの使い方を探らなければならない。(石山 誠)



JavaをベースとしたP2P用プロトコル群



情報の持つ意味で効率的なルーティングを図る



マルチキャストで経路探索を効率化する

図4 P2Pシステム開発を下支えするプラットフォーム

P2Pアプリケーションの開発のためのプラットフォームも公開されている。「JXTA」は米Sun Microsystems社が開発したP2Pアプリケーションのためのプロトコル群。「SIONet」は、ブローカレス・モデルをコンセプトにNTTが開発した。京都大学を中心とするSOBAプロジェクトが開発しているのが「SOBA(Session Oriented Broadband Applications)」。これらを利用したP2Pアプリケーションの開発が本格化しつつある。

*4 ここではコンテンツと表現したが、リソースと言いつてもいいだろう。P2Pで共有する対象がファイルとは限らないからだ。グリッド・コンピューティングなどでは、CPUや主記憶を計算リソースとして共有する。

*5 GnutellaやWinnyで採用しているフラッディングという方法を使っている場合、指数関数的に増える。Part4で触れる分散ハッシュ・テーブルという技法を使えば急増しない。ただ効率という点では、1回の問い合わせで完了するハイブリッド型の方が上だ。