

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/>

最終回 柔軟なコンテンツ配信を実現する P2P CDN

ナブ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。

今回扱うのはP2P CDNだ。ブロードバンド時代となり動画などのリッチコンテンツを大規模に配信する機会も増えるだろうが、そのコストは尋常ではない。視聴者を配信の仕組みに組み込むことで大幅にそのコストを削減するP2P CDNの真価が発揮されるのは今、そしてこれからだ。

CDNによるリッチコンテンツ配信

家庭、職場を問わずブロードバンド化が進展し、「CDN」という言葉を耳にする機会も増えていることだろう。まずはCDNとは何かを考えてみたい。わかりやすい例として、ウェブサイトを見る様子を考えてみる。まずブラウザを起動して、ウェブサイトのURLをブラウザのアドレス欄に入力し、エンターキーを押す。するとまもなくお目当てのウェブサイトが目の前のブラウザ画面に現れる。

この流れをコンピュータとネットワークの裏側に回って見てみると、次のような手順をユーザーに意識させないほどの短い時間でやっているわけである。

ユーザーがコンピュータ上でブラウザを起動し、ブラウザを通じてウェブサーバーにコンテンツを要求する。

ウェブサーバーは要求に応じてユーザーのコンピュータにコンテンツを送る。ブラウザがコンテンツをユーザーのコンピュータ上で表示する。

ただし、場合によってはこの作業が何らかの要因によって著しく滞ることがある。ユーザーにとっては「ウェブサイトが重いなぁ」と思う瞬間である。この原因の多くは、大量のユーザーからのコンテンツ要求が押し寄せたために、ウェブサーバーに負荷が集中してさばききれなくなったり、ネットワーク上で一種の交通渋滞が起きていたりすることだ。この場合、の段階で要求ユーザーが多すぎる、の段階でウェブサーバーの能力およびつながっている回線が貧弱だ、などの原因が考えられる(161ページ左図左側)。

この問題に配信元が対応するためには、サーバーの数を増やして対応する(ミラーリング)、回線を増強する、一度にアクセスできるユーザー数を制限するなどの方法がとられる。そうではなく、オリジナルのサーバーが受けたリクエストに対して実際のコンテンツ配信を受け持つコンテン

ツ配信専用のサーバー群による配信の負荷分散もある。このような仕組みを一般的にCDN、つまりコンテンツデリバリーネットワークと呼ぶ(左図右側)。

決して安くはない既存のCDN

CDNが導入されることで、コンテンツを求めるユーザーはストレスなくコンテンツを手に入れることができ、コンテンツ提供者も一部のサーバーへの一極集中的なアクセスを防いでコンテンツを安定して提供できる。

しかし、残念ながら、CDNで効率的に負荷分散を図っていったところで、ユーザーが増大すればするほど設備投資が拡大していく事実が変わりはない。そしてCDNの価格は決して安いとは言えないのだ。たとえば、CDNの最大手であるアカマイテクノロジーと協力をしたCDNソリューションを販売しているNTTコミュニケーションズ[0300]では、コンテンツを配信する事業者が利用したい帯域を6Mbps/月で契約して、結果的に1Mbpsオーバーしたと仮定すると、次のような費用がかかる。

導入費用 = 240,000円
 月額料金 = 835,800円
 基本料: 716,400円
 超過料: 119,400円

この場合、年間1,000万円がCDNに消えることになる。ブロードバンド時代に合わせて音楽や動画といったリッチコンテンツを実験的に配信していこうとする企業には手が出せない価格である。ましてやインターネット関連ビジネスに対する投資が冷え込んでいる昨今、事業リスクを減らしていかなければならない事業者がこの莫大なランニングコストをかけることは考えにくいだろう。しかし他社に先駆けてリッチコンテンツは配信しなければならないという需要は存在しているわけである。

このCDN市場に対してP2P技術を用いて配信ネットワークを効率化し、ソリューションを低価格で提供しようとする試みがP2P CDNなのである。

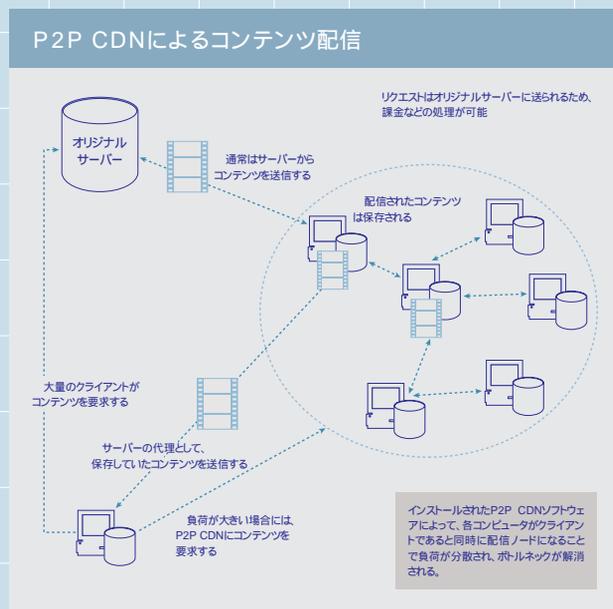
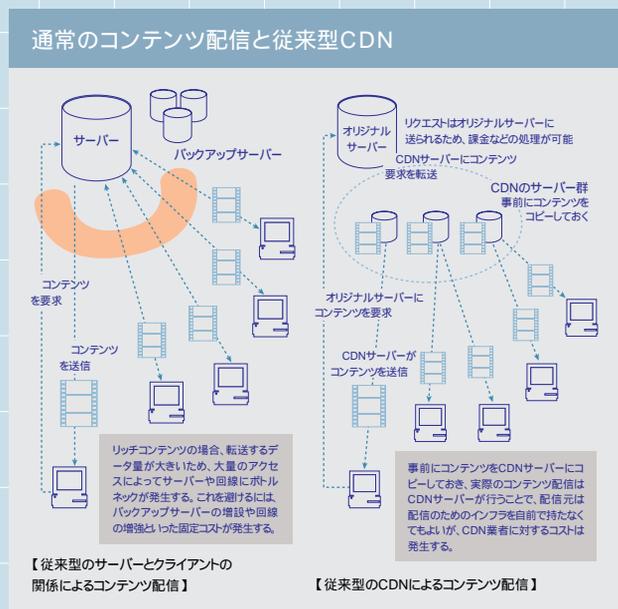
視聴クライアントが配信も担う P2P CDN

ユーザーがP2P CDNの恩恵に浴する

ためには、該当するクライアントソフトをインストールする必要がある。このクライアントソフトは、インストールしたコンピュータがCDNにノードとして参加するために必要となるものである。我々が使っているコンピュータでは、通常、自分のコンテンツを誰かに対して提供することがなく、自分が配信元になるような機能は持たないために、こういったソフトウェアが必要となるのである。P2P CDNでは、各々のユーザーがコンテンツの受け手であると同時に、ある面で各種のサーバーの代わりにコンテンツの配信を行うのである。では具体的にどのような動作になるのかを見ていこう。

わかりやすいように前述したブラウザでウェブサーバーからコンテンツを閲覧する例と対照してみたい。ブラウザの起動、URLの入力、ウェブサイトのブラウザへの表示という流れはまったく変わらないし、ユーザーの手順も、ユーザーが見るブラウザ上のコンテンツの見た目も変わらない。しかし、P2P CDNではその裏の動きが異なるのである。

ウェブサーバー上にあるコンテンツに対



する要求が、想定されうる範囲内の数しか来ていない場合には、前述の通常の手順を踏んで従来どおりコンテンツがダウンロードされる。しかし、たとえば非常に人気のあるコンテンツを期間限定でサーバー上に掲載するような場合には、大量のコンテンツ要求が一度にサーバーに殺到することが予想される。このような場合には負荷分散が必要となり、事前にユーザーのコンピュータにインストールされていたソフトウェアの配信機能の出番となる。

P2P CDNによる負荷分散の手法

P2P CDNで負荷分散する場合の流れをちょっと裏側に回って考えてみると、次のようになる(161ページ右図も参照)。

個人がコンピュータ上でブラウザーとP2P CDNソフトウェアを起動し、ブラウザーを通じてウェブサーバーにコンテンツを要求する。

ウェブサーバーは、「混雑しているので、自分(ウェブサーバー)からはコンテンツを渡せない」というメッセージをP2P CDNソフトウェアに送る。

P2P CDNソフトウェアは、該当するコンテンツをすでにダウンロードしている他のP2P CDNノードを探す。その際には、まずLAN(ローカルエリアネットワーク)内のノードを、次にWAN(ワイドエリアネットワーク)のノードを探す。LANの方がWANよりずっと転送速度が

高いからである。

コンテンツを持っているP2P CDNノードがウェブサーバーの代わりにコンテンツを配信する。

ブラウザーがコンテンツを個人のコンピュータ上で表示する。

これによって、コンテンツ要求が多くの配信ノードへと分散されるために、ユーザーがコンテンツを手に入れられる可能性が上がる。

P2P CDNにおける代表企業 コンチキ

このP2P CDNという分野で今最も注目を浴びている企業がコンチキ社(Kontiki, Inc.)[URL02](#)である。

2001年3月5日にゾディアックネットワークスとして設立された同社は、その後コンチキ(Kontiki)に名称変更を行った。同社に投資しているのは、ネットスケープ社で社長を務めたジム・バークスデイルが率いるバークスデイル・グループや、イーベイ/アリバ/ハンドスプリング/ジュニパー・ネットワークス/レッドハットなどに投資した実績を持つ有力VCであるベンチマーク・キャピタル社、アドビのVC部門であるアドビ・ベンチャーズ、ペリサインなどで、これまでの総出資額は3,400万ドルに上っている。また同社を率いるマイク・ホームー氏はネットスケープ社で経営ポジションにあった、非常に経験豊かな経営

者である。

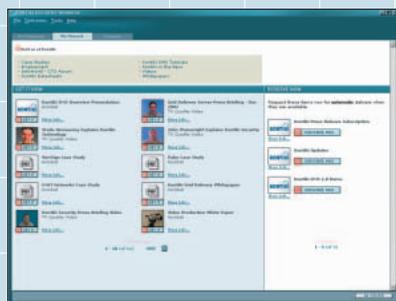
コンチキのP2P CDNソリューションである Delivery Management System(DMS)は企業内ネットワークで利用されることが想定され、機密事項を含むような企業情報を従業員、ビジネスパートナー、顧客に安全に届けるというミッションを持っており、次の3つの特徴を持つ。

- ・ピーク時需要の平準化
P2P CDN機能により多量のリクエストが集中しないようにできる。
- ・最適な配信レート計算
さまざまなサーバーからの同時コンテンツ配信により、高信頼、耐障害性、効率的な配信を実現している。
- ・配信ノードのコンテンツキャッシング
配信ノードにキャッシングをさせ、最小限のホップ数でコンテンツを配信し、ネットワーク負荷を減少させる。登録配信ノードの数は現在300万ノード以上に上り、毎日平均2万ノード以上がネットワーク上に実際につながっていることから、コンチキのCDNは非常に利用価値の高いものになっている。

このDMSの特徴に加え、コンチキがさまざまな競合P2P CDNソフトウェア(たとえば Red Swoosh[URL03](#)、Radiance Technologies[URL04](#)、Yaga[URL05](#)、Blue Falcon Networks[URL06](#)、PeerGenius[URL07](#))などと一緒に線を画するのは、実際にいくつかの企業がDMSを採用している点に尽きる。

具体的には米CNETでは、月間100テラバイトのソフトウェアやビデオが1000万ユーザーによってダウンロードされており、以前は1テラバイト当たり5,000ドルをCDNから課されていた。つまり、ユーザーにコンテンツをダウンロードさせるために月間50万ドル注ぎ込んでいたのである。そこで、CNETはコンテンツデリバリーをコンチキのDMSに切り替えた。するとビデオの質を上げたにもかかわらず、92パーセントのコストを削減できたのである。

Kontiki Delivery Manager



Kontikiによるビデオ配信



ほかにもパームやベリサインなどの企業が企業内ネットワークまたは企業間ネットワークにおけるCDNをDMSに替えることで大きなコスト削減を実現している。

価格と利用可能性がメリットだが今後の課題も

P2P CDNの優位性に関しては、大きく次の2つが存在するだろう。

- ・コンテンツの利用可能性
- ・価格

まずコンテンツの利用可能性が高まることは大きな優位性となるだろう。これまで、P2P CDNのような仕組みは技術的に可能であった。しかし、ユーザーのコンピュータがコンテンツ配信ノードになるアイデアのボトルネックは、狭帯域のダイヤルアップ回線という問題にあった。しかしながら、ADSLやFTTHの急速な普及に伴い、広帯域かつ常時接続回線が一般家庭にまで広がることでこのボトルネックが解消されたおかげで、各ユーザーがコンテンツ配信ノードになることが可能になったのである。

1つのサーバーからコンテンツをダウンロードし、そのコンテンツをコンテンツ作成者および一次のコンテンツ配信者の承諾を受けたうえで二次配信を行うことで、コンテンツ配信における一極集中がなくな

るわけだ。この結果、サーバーからコンテンツが入手できないという事態が回避され、ユーザーがコンテンツを手に入れられる可能性が高まる。

次に価格である。従来のCDNでは前述のように月100万円程度がかかるが、米アプライザー社 [URL08](#) のEDNというP2P CDNソリューションを担ぐディー・エス・インタラクティブ [URL09](#) では、コンテンツ管理用サーバー1つ + 配信ノード1000クライアントのパッケージを60万円で提供している。米ジャイブ社 [URL10](#) のEdgeBurstもお試し価格として5万ドルで5000ユーザーが利用できるパッケージを用意している。

ただし現在のP2P CDNには課題も存在する。その大きなものとしては次の2つが挙げられるだろう。

- ・安定性
- ・P2P CDNソフトのPCへのインストール

安定性に関しては、まだインストールの実績が多いわけではないため、シミュレーションでは安定稼働しても実運用になると耐えられるかどうかは定かでない。この問題に関してはいかなる新製品も同じ道をたどる。

次に従来のCDNではなかった課題がクライアントソフトのPCへのインストールである。これは、新しいP2P CDNのネットワークに入って配信ノードとなるためには避けては通れない道であり、このインストール作業をいかに容易にできるかが大きな課題と言えよう。アクロバットリーダー並みに普及しなければ本当の意味でのP2P CDNの力を発揮できない可能性がある。

ブロードバンド×景気の停滞 = P2P CDN

日本、韓国を中心としたブロードバンドネットワークの強い需要に加え、欧米でも

DSL加入者の伸びが好調というデータもあり、ますます音楽や映画といったリッチコンテンツの需要は増えることはあっても減ることはないだろう。そこで重要になってくるのがCDNであることは疑う余地もない。

その一方で通信事業者の財布の紐はきつくなるばかりである現状を踏まえると、ある程度先進的な試みではあるが、コスト優位性があるP2P CDNというのは間違いなく市場性があるだろう。コンチキのP2P CDNソリューションが徐々に有名企業に採用されつつあるのはその先駆け的な動きと見ることもできる。

合計7回にわたってジャンルごとにP2P技術と関連企業の動向を解説してきたこの連載も、今回で最終回です。長い間お付き合いいただきありがとうございます。近い将来、知らぬ間にあなたと私がP2Pでつながっているような時代が来るのかもしれない。

Broadband CDN powered by AKAMAI

[URL01](#) <http://www.ntt.com/cdn/>

Kontiki

[URL02](#) <http://www.kontiki.com/>

Red Swoosh

[URL03](#) <http://www.redswoosh.com/>

Radiance Technologies

[URL04](#) <http://www.radiance.com/>

Yaga

[URL05](#) <http://www.yaga.com/>

Blue Falcon Networks

[URL06](#) <http://www.bluefalcon.com/>

PeerGenius

[URL07](#) <http://www.myfileshare.com/>

Uprizer

[URL08](#) <http://www.uprizer.com/>

ディー・エス・インタラクティブ

[URL09](#) <http://www.dsinteractive.co.jp/>

Jibe

[URL10](#) <http://www.jibeinc.com/>



CINETの抱えるDownload.comでは配信コストを92パーセントも削減した



[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