

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5回 分散コンピューティングによる遊休リソースの活用

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。

今回は、複数のコンピュータを束ねて1つのタスクを実行する分散コンピューティングについて解説してみたい。最近では「グリッド」という呼び方がされること多い分散コンピューティングだが、余っているPCのパワーを有効に活用する分散コンピューティングには特に注目が集まっている。

複数のコンピュータリソースをまとめて使う「分散コンピューティング」

分散コンピューティングの基本は、各種ネットワークやインターネットに散らばったコンピュータ(たとえばPC、サーバー、ワークステーション、スーパーコンピュータなど)で使われていない処理能力、ハードディスク、メモリーなどのコンピュータリソースを1つにまとめ、非常に大きな処理能力が求められるプロジェクトに投入するというものである。分散コンピューティングという考え方は各企業やプロジェクトによって呼び名が異なり、最近では「グリッドコンピューティング」と呼ばれることが多い。また「ユーティリティコンピューティング」「ユビキタスコンピューティング」などと呼ばれることもある。今回の連載では、古くから使われている分散コンピューティングという名前を使うことにする。

ハードウェアで切り分けると分散コンピューティングは2つに分けられる。1つは、我々が職場や家庭で一般的に使っているPCをつなぐ「PC型」である。もう1つは、研究機関や教育機関などで利用されているスーパーコンピュータをつないでより大きな処理能力を得る「スーパーコンピュータ型」である。また、これらはコンピュータ同士がどのような形態でネットワーク化されるかによって、さらに「イントラネット型」「エクストラネット型」「インターネット型」の3つに分けられる。

① イントラネット型

イントラネット型分散コンピューティングは、企業内で高い処理能力を持つにもかかわらず遊休しているPCやサーバーなどのリソースを用いて分散コンピューティングを行い、企業内で必要とされる大規模処理を行おうとするモデルである。

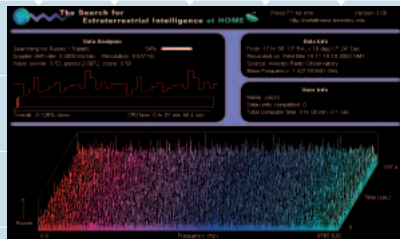
企業にとっては、会社のPCやサーバーは従業員に一時的に貸与している資産であるため、リソースが有効に活用されてい

ない場合には、リソースを管理する従業員に対して、分散コンピューティングの実行命令が可能である。つまり企業内に遊休コンピュータが存在し、これを必要とする処理が企業内で存在しているのであれば、ある程度導入コストをかけて分散コンピューティングを導入するメリットがある。実際に効果を上げた例として、インテルでは1990年から分散コンピューティングに取り組み、NetBatchという同社のプラットフォームによってプロセッサ開発を推進し、世界25か国以上の1万台以上のワークステーションを結んで10年で5億ドルのコストを節約したというものがある。

イントラネット型では企業外に処理データが漏れることがなく、セキュリティ的に安心できるのが特徴だ。

② エクストラネット型

次にエクストラネット型であるが、これは前述したイントラネット型分散コンピューティングの延長線上にあるものである。イントラネット型分散コンピューティングで集められた処理能力を、専用回線やVPNを通じて信頼の置ける企業に対して提供するモデルである。リソースの配分がネットワークを介して行われているため柔軟性が高いと同時に、ネットワークを介するがために閉ざされた環境でのリソースの収集と利用を行うイントラネット型と比べるとセキュリティリスクもやや高まる。



最も有名な分散コンピューティング SETI@home

③ インターネット型

インターネット型は我々が日々のニュースで最も目にすることが多い。この形は前述した「PC型」との親和性が高く、以前から多くのプロジェクトで実施されてきた。1999年から続くプロジェクトである、電波望遠鏡で受信したデータから宇宙人が発している信号を検出しようとするカリフォルニア大学バークレー校宇宙科学研究所による SETI@home [URL01](#)、RC5-64bit 共通鍵暗号、RC5-72bit 共通鍵暗号などの暗号解読を行う distributed.net [URL02](#)、天然痘治療、炭疽菌研究、白血病研究におけるゲノム解析を行う United Devices [URL03](#) などが代表例である。代表例である SETI@home では、参加デバイス数は453万631台、処理能力は54.72TFlopsとなっている。

処理アプリケーションがミドルウェア上で動作する仕組み

分散コンピューティングが動作するにはその仕掛けとなるミドルウェアが必要となる。ミドルウェアは、コンピュータの遊休時間を調べ、中央サーバーから割り当てられたタスクを割り振る役割を果たす。そしてこのミドルウェアの上に乗るものが分散

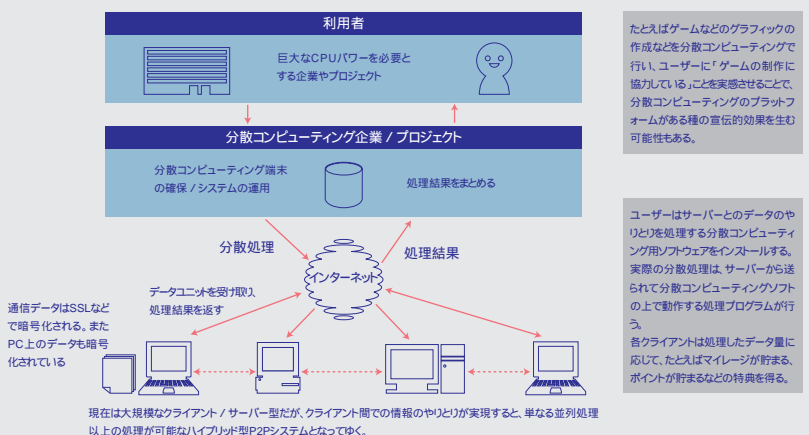
コンピューティングのアプリケーションであり、これらはゲノムの解析、オプション価格の決定、ハードウェア設計、CGレンダリングなどの用途に応じて作られる。

「PC型」では、ミドルウェアはスクリーンセーバーという形で提供され、コンピュータが使われていないときにスクリーンセーバーの裏で分散コンピューティングの処理が行われ、処理結果は中央サーバーで統合される。「スーパーコンピュータ型」でも基本的な動き方は同じであるが、多くの場合はUNIXの上で動作する標準化が進んでいる「Globus Toolkit」[URL04](#)をミドルウェアとして用いて、その上で動作するアプリケーションを各ベンダーや研究機関が作ることになる。

分散コンピューティングが得意なもの、苦手なもの

「PC型」の分散コンピュータでは、スーパーコンピュータ並みの処理を実現し、ユーザーのPCがアップグレードされるに従って処理能力が随時向上するうえに、スーパーコンピュータ導入時のように建物の構造や周辺設備に配慮する必要がないというのが、最も大きなメリットである。しかし分散コンピューティングは万能ではない。

インターネットを介してPCを利用する分散コンピューティング



分散コンピューティングが得意とするのは並列処理、つまり特定の遺伝子配列のパターンと同じパターンを無数の遺伝子配列のパターンに対して照合する「パターンマッチング」に代表されるような、処理の順番が関係なく、個々のタスクに依存関係がないものである。

これに対して、100個のドミノがあり、1から99までのドミノが連鎖的に倒れて100番目のドミノが倒れるような関係が各タスクにある直列的な処理には、現在の分散コンピューティングはあまり効果的ではない。この分野は、依然としてスーパーコンピュータが得意な分野となっている。

分散コンピューティングを狙うプレイヤーたち

IBM、HP、Sun、国内ではNTTデータ、NEC、富士通などが、有望市場と考えられている金融市場、バイオテクノロジー市場、ハイテク関連市場、ゲーム市場、自動車・航空宇宙市場、行政機関に狙いを定めている。この中で最も積極的に事業を推進しているIBMは、異機種混合環境で、グリッドの標準仕様のOGSA(Open Grid Services Architecture)に対応し、さらに

Globus Toolkit 3.0に準拠するようにシステムをデザインしている。主要なグリッドミドルウェア企業5社(Platform Computing、DataSynapse、Avaki、Entropia、United Devices)とも密接に連携して市場における自社のポジションを固めつつある

日本勢は主にスーパーコンピュータやハイエンドのサーバーをつなぐ分散コンピューティングを進めており、大学、研究機関との連携を強化している。その中でNTTデータはcell computingプロジェクトでPCグリッドを展開している(インタビュー参照)。業界団体では国際的にはグローバルグリッドフォーラム(GGF)URL05が、国内ではグリッド協議会がそれぞれ標準化を進めており、GGFで作成されているミドルウェア「Globus Toolkit」はさまざまなベンダーで採用が進んでいる。

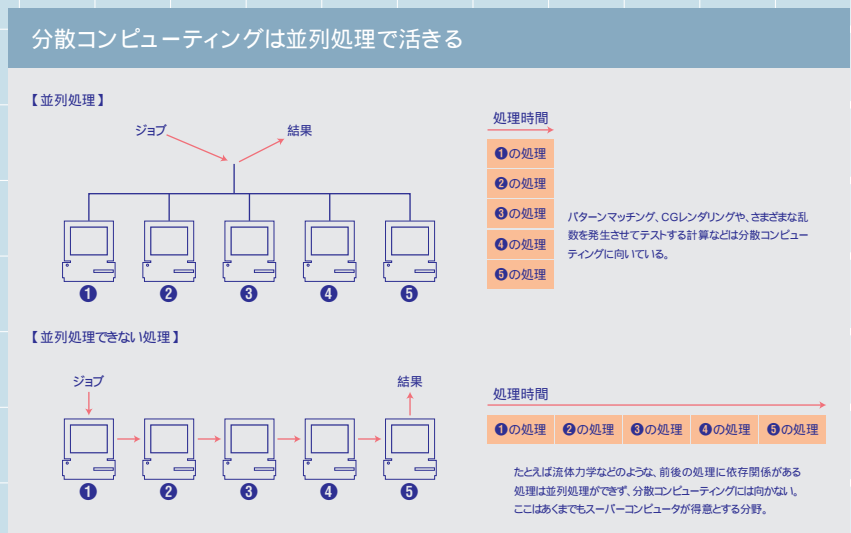
これからの分散コンピューティング

これからの分散コンピューティングは「イントラネット型」「エクストラネット型」「インターネット型」の順で採用が進むと考えられる。「イントラネット型」は、企業内での遊休コンピュータ資産を効率的に働か

せるという企業側の強いニーズがあるのと同時に、前述したようにリソースを持っているユーザーに対してそのリソースを提出させることに障害がないために早期に実現するだろう。ソリューションを販売する側としても、システムやハードウェアを売るという仕組みはシンプルである。その次に来るだろう「エクストラネット型」は、企業間でのリソース最適配分を行うために利用される。最終的に到達する段階が一般ユーザーが持つ遊休リソースを利用する「インターネット型」だろう。「インターネット型」における最も大きな問題点は、多くのユーザーから得た各種リソースを必要とする企業が限定的な点である。潜在的な顧客は製薬会社、金融機関、学術機関などであるが、膨大な処理能力をこれら以外の企業がどれだけ使うのかはまだ不透明である。

インターネット型分散コンピューティングでは、一般ユーザー、企業ユーザー、分散コンピューティングのソリューションベンダーが三位一体となる生態系を構築し、各々が共存可能な世界を作り上げることが必須条件となる。一足飛びにこの世界の構築は難しいとは思いますが、イントラネット型、エクストラネット型と分散コンピューティングが進展していくにつれ、徐々にその答えとなるものが見つかるかもしれない。いずれにせよ、これらのソリューションを展開する企業は、インターネット型で分散コンピューティングの「持続可能なビジネスモデル」を作り上げるということになるだろう。

- URL01 <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
- URL02 <http://www.distributed.net/>
- URL03 <http://www.grid.org/>
- URL04 <http://www.globus.org/>
- URL05 <http://www.gridforum.org/>
- URL06 <http://www.jpgrid.org/>



国内先鋭の分散コンピューティング環境 「cell computing」を進めるNTTデータ

PCをベースとした日本初の分散コンピューティングを進める先進的なプロジェクトに株式会社NTTデータの「cell computing」がある。プロジェクトを立ち上げた鍵水(やりみず)氏と、技術担当の岩崎氏に話を伺った。

PCによるグリッドのビジネス展開を進める cell computing

これまで、日本で分散コンピューティングと言えばハイパフォーマンスコンピューティンググリッド(HPCグリッド)スーパーコンピュータ型と呼ばれるものであった。

これに対して、米国では大規模処理を一般ユーザーが持つPCで行うプロジェクトがあった。United DevicesやEntropiaなどのベンチャー企業が分散コンピューティングに必要なPC向けのミドルウェアやプロトコルスタックを提供し、IBMやHPなどの大手がそれらの技術を自社の技術と併せて販売するものである。

cell computingは、ブロードバンドが進展する世の中で、NTTデータという企業が果たす役割は何かを、NTTデータからできる新しいビジネスは何かを真剣に模索し始めたところから始まった。「NTTグループには国内最大規模のPC、サーバー、ネットワークが存在し、NTTグループは安定・信頼に関しては揺るぎない評価がある。これらのすべての要素を最大限に活かす大規模ビジネスは何かを考えてきた」結果たどり着いたのが分散コンピューティングだというわけである。

cell computingは、これまで日本であまり行われてこなかったPCグリッドという

ビジネスを大規模に展開するものである。これに際して日本アイ・ピー・エム、インテル、NTT東日本、マイクロソフトという巨大パートナーを結集し、ミドルウェアとしてUnited Devicesを採用した。ビジネス化に先駆け2002年12月20日から2003年4月30日までの約4か月にわたって行った実証実験では、東亜合成によるヒトの遺伝子の周期性発見「BOLERO」、光学的に新たな特徴をもつ物質発見「OPAL」の2つの処理を扱った。この結果、1万2000台のPCが参加し、1台のPCが処理した場合に約600年かかる計算を約4か月で終了させることに成功した。

「毎月本が買えるぐらいはユーザーに還元したいな、と」

cell computingが目指す世界はただ単純な分散コンピューティングシステムの販売ではない。鍵水氏によれば「遊休資産であるPCや回線にバイトをさせて小遣いを稼げる世界」の構築である。これは、つまり企業側にとっては組織内に多く抱えるPCの稼働率を上げ、企業内のさまざまな処理を効率化したうえで、さらに余ったものは外部の事業者販売することができ、収益を上げることを意味する。一般ユーザーにとっては、PCを働かせることで日々

cell computingの大規模実証実験統計情報

cell computing 大規模実証実験 統計情報	
統計情報 最終更新: 2003/04/29 18:00	
総台数	6,566
デバイス数	12,296
トータルCPU時間 (yidharma)	41114251382423
CPUポイント	186,762,632
処理結果数	389,428
平均	
平均CPU時間/台 (yidharma)	4:205:12:06:00
平均CPU時間/処理結果 (yidharma)	0:000:17:18:37
平均CPUポイント/CPU時間(時間)	19.93238
平均CPUポイント/処理結果	345.83223
平均CPUポイント/台	796.736
平均処理結果/台	2,308

この実証実験での処理能力は平均約3TFlopsだった。某省が2年前に導入したリース料月額1億円のスーパーコンピュータの処理能力が約0.77TFlopsということ考えると、PCを使った分散コンピューティングの力がよくなる。

の回線料金の足しになるような収入を手にすることができ、他のコンテンツの消費活性化にもつながる。また突き詰めていくと「米米における時差を利用した遊休コンピュータリソースの有効活用(鍵水氏)として世界的なリソースの最適配分を実現できる。プラットフォームに関しても、PCだけでなくPDA、携帯電話などにも広げていくことを考えていると言う。

ただし、cell computingによって集められる強大なコンピューティングパワーを要望する企業や個人がまださほど多くないという点が課題だという。現在の具体的な候補としては大規模なゲノムの解析などを必要とする製薬会社、学術機関、CGレンダリングを必要とするゲーム会社、金融派生商品の開発を行う金融会社などがあるが、大規模な分散コンピューティングの「使い方」をさらにプロモーションしていくことが今後必要だという。

URL <http://www.cellcomputing.jp/>



cell computingプロジェクトリーダー鍵水氏(右)と同プロジェクト岩崎氏(左)は新たなITサービスカテゴリーとしての「PCグリッドサービス」を目指す。

2005年を目途に「遊休PCリソースの価値化エンジン」をビジネス軌道に



[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