

# クラウドコンピューティングの省エネ化

### ○クラウド向きストレージ

IT機器の消費電力の低減にはさまざまなアプローチが考えられますが、その一つとしてクラウドの活用があります。クラウドは、ITサービスとそれを提供する機器を、個人もしくは個々の会社が抱え込むかわりに、ネットワーク上のサービスとするものです。GmailなどのWebメールもクラウドサービスの一つです。サービスは巨大なデータセンターで集中的に管理され提供されています。IT機器を大量のユーザーで共有することや集中による効率化によって、全体としての消費電力が少なくなります。

クラウドを実現する上で重要なの が、データを保存するディスクなどの ストレージです。クラウドではこれま でとは比較にならないほど大量のデータを保存し、大量のユーザーに提供しなければなりません。もちろん信頼性もこれまで以上に重要です。複数のストレージデバイスを並べ、自動的にデータを複製することでこれらの要件を満たしています。

私たちは、今後のクラウドの発展のために性能保証が重要であると考えています。インターネットの世界では、性能を保証しないことが一般的ですが、今後さらにリッチになっていくであろうビデオのストリーミング配信などのアプリケーションでは、データを保管しているストレージ、データを転送するネットワーク、ユーザーのクライアントまでの性能を保証することが

必要になります。

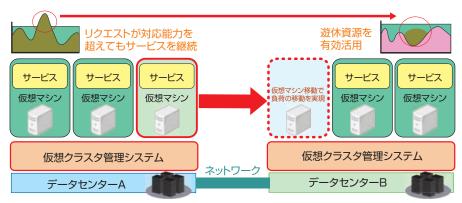
もう一つ重要なテーマは、昨今急激に一般的になった半導体ストレージへの対応です。半導体ストレージはいわゆるハードディスクよりもアクセススピードが速く、消費電力が低いという特徴があります。しかし、ディスクを半導体ストレージで置き換えるだけはネットワーク速度がボトルネックとなり、半導体ストレージの高速性を十分に活用することができません。私たちは、データの移動を最小限にすることで半導体ストレージを十分活用する技術の研究を行っています。

情報技術研究部門 なかだ ひでもと 中田 秀基

### ○仮想化によるグリーン化

近年、多くの情報システムがデータセンターで運用されるようになり、データセンターにおける消費電力および熱が大きな問題となっています。特にサーバーは高密度化が進み、単位面積あたりの消費電力が増えています。しかし、ビジネスで使用されるサーバーの多くは、季節、週、日単位で稼動状況に変動があり、平均の稼働率は30%程度と、能力を十分発揮していない状況にあります。省エネの観点からは、使わないサーバーの電源は落とし、電源を入れているならばできる限り稼動率を高めるのが効率的となります。

SaaS (Software as a Service) やクラウドコンピューティングが登場・普及し始めたことにより、利用者は物



仮想計算機のライブマイグレーション (動的移動) 技術によって、データセンターの負荷を ネットワークを通じてバランスし、その稼働率を常に一定に保つことができる。

理的なサーバーを全く意識することなくさまざまなサービスを享受することができるようになってきました。このようなサービスを提供するデータセンターでは、仮想化技術を用いることに

よって物理サーバーを複数の仮想サーバーに分割し、稼動率を高めることができます。同じサービスを提供するのに稼動させる物理サーバーを減らし、消費エネルギーの低減に貢献すること

## グリーンITの世界的動向と 産総研が取り組む意義、分野連携、国内外連携

ができます。しかし、現状の仮想化技術だけでは効率向上に限界があるのが 実情です。一般にデータセンターの稼働率は時間的に変動するため、常に高い稼働率を維持することは困難である という問題があります。

私たちは、一歩進んだ効率化を目指して拠点横断的なデータセンター仮想化技術を開発しています。離れた拠点にあるデータセンター同士をネットワークで結んで、あたかも単一のデータセンターであるかのように統一的に

管理できます。また、あるデータセンターで稼働中のサービスを止めることなく、離れた拠点にあるほかのデータセンターに移動することができます。

データセンター内部においては、サービスの稼動場所を変更するために、仮想計算機のライブマイグレーション(動的移動)という仕組みが用いられています。しかし、この仕組みを離れた拠点間で用いることは、ネットワークの遅延による性能低下のために困難とされてきました。私たちは、

ネットワークの遅延を克服するデータ 転送手法を新たに提案することでこの 問題を解決しています。仮想計算機の ストレージデータを透過的に遠隔拠点 に移動することで、ネットワーク遅延 による性能低下を防ぎます。また、仮 想計算機のメモリーデータの転送手法 を最適化することで、1秒以内でのサー ビス移動を実現します。

> 情報技術研究部門 ひろうち たかひろ **広渕 崇宏** 伊藤 智

#### キロヘルツ帯PLCによる電力監視

情報技術研究部門 ひぐち てっゃ **桶口 哲也** 

高速電力線通信連携研究体では、東京電力ととも にキロヘルツ帯電力線搬送方式 (PLC: Power Line Communication) の研究開発を進めています。PLC に は、伝達したい信号を載せる搬送波としてメガヘルツ 帯を用いるものと、キロヘルツ帯を用いるものの2種 類があります。メガヘルツ帯PLCは、高速な伝送速度 をもつものの、わが国では屋内だけの使用に限られま す。しかしキロヘルツ帯PLCは、伝送速度は低速なが ら、屋内外での使用が許されています。このため、わ が国のように電力量計が戸外に置かれる状況において は、キロヘルツ帯PLCを電力量計に内蔵させることに より、各家庭での電力消費量を読み取って監視したり、 消費者に電力消費量を提示して省エネ意識を喚起させ ることが有効と考えられます。また、各家庭のリアル タイムの電力消費量を外部に送って配電の最適化に利 用したり、電力量計内のPLC親機によって、家電機器 に内蔵するPLC子機と交信することで家庭内の家電の 制御ができるようになり、新たな家庭内ネットワーク を構築することができます。

ただし、キロヘルツ帯PLCは、搬送波として450 k H z 以下の周波数を用いるため、この周波数帯に集中 する家電機器からの激しい雑音への対処がきわめて重要になります。これまでキロヘルツ帯PLCは家電からの雑音のために低い伝送速度しか得られませんでした。これに対し産総研と東京電力によるPLCはこの問題を解決し、雑音に対して頑健であるとともに、世界最速の200k bpsの伝送速度を達成しました(2009年3月プレスリリース)。

上記のようにPLCなどの通信機能を内蔵する電力量計をスマートメーターと呼んでおり、これは昨今注目を集めている次世代電力網(スマートグリッド)の基幹技術の一つです。アメリカではPLCだけではなく、近距離無線技術のZigBeeを用いる動きが盛んです。しかし、無線では地下など異なる階にある機器との通信に問題があるなど、ZigBeeだけですべての電力量計の通信インフラとすることは現実的ではありません。またスマートメーターにより家庭内に新たな通信インフラが構築されることを米国では第二のインターネットと捉え、新たなビジネスチャンスと認識していることから、ベンチャーから大手企業まで、続々とこの分野へ進出しています。