



IBM

# 情熱

2010年秋号  
IBMのSEによる  
システム・インテグ  
レーター様のための  
情報誌

# SE

# 列島

秋号



IBM

# 情熱

2010年秋号  
IBMのSEによる  
システム・インテグ  
レーター様のための  
情報誌

# SE

# 列島

秋号

## はじめに

---

皆さん、情熱SE列島創刊号はいかがでしたでしょうか。

今年の夏は100年に一度と言われる記録的な猛暑となり、9月になっても毎日暑い日が続いておりましたが、だいぶ過ごしやすい季節になって参りました。例え季節が変わりましても、IBMの最新テクノロジーを皆さんに「もっともっとお伝えしたい」「もっともっと知って欲しい」というまだまだ熱く燃え上がる気持ちを持ったSE達が、来るべきビジネス環境に基づいたITへのニーズとそれらを実現する最新技術動向をご紹介します。

「情熱SE列島」秋号の最初は、本誌Executive Advisorを務めております諸富理事の特別寄稿による“賢い地球ってなんだろう？”とテーマで、IBMが提唱しているスマートプラットとは何かを分かりやすくご紹介させていただきます。

次に、前号で“データは爆発だ”では来るべきデータ爆発時代を乗り切る賢いデータ管理方法をご紹介しましたが、今号ではデータ爆発時代を乗り切る新たなデータのリアルタイム処理技術を“ストリーム・コンピューティングが実現するパラダイム・シフト”というテーマでご紹介させていただきます。

そして最後にデータ爆発時代を乗り切るデータ処理のインフラ技術として“スムーズに「流れ」させるPower”というテーマでご紹介をさせていただきます。

ご紹介した内容が皆さんのビジネスの拡大・創造のご参考となれば幸いです。

日本アイ・ビー・エム株式会社  
アライアンス事業 アライアンス・テクニカル・サポート  
情熱SE列島 編集長 神田 浩

[“賢い地球”ってなんだろう？](#)

[賢い地球→地球規模で最適化された世界](#)  
[スマーター・プラネットを実現する3つの要素](#)  
[ではスマーター・プラネットを実現するには何からはじめるべきか？](#)  
[モデル化への道](#)  
[スマーター・プラネットの未来](#)  
[いま、なぜスマーター・プラネットなのか？](#)

---

[ストリーム・コンピューティングが実現するパラダイム・シフト ～ データ爆発時代に対応する新しい手法～](#)

[新たな課題](#)  
[爆発的に増加するデータ](#)  
[リアルタイム処理への挑戦](#)  
[既存の方法と課題](#)  
[新しい考え方：ストリーム・コンピューティング](#)  
[事例](#)  
[IBMのストリーム・コンピューティング研究の集大成 InfoSphere™ Streams](#)  
[考慮点](#)  
[まとめ](#)

---

[スムーズに「流れ」させるPower～Workload最適化～](#)

[流れをもう一度見てみよう](#)  
[流れに賢く対応する](#)  
[AMSとAME](#)  
[Active Memory™ Sharing \(AMS\)](#)  
[Active Memory Expansion \(AME\)](#)  
[メモリーの変身とは？](#)  
[変身させるためには？](#)  
[AMEのここに注意！](#)  
[AME活用の方向性](#)  
[まとめ](#)

---



## “賢い地球”ってなんだろう？

---

いささか手前味噌な話になってしまうが、最近テレビのコマーシャルや雑誌広告で“Smarter Planet（以下スマーター・プラネット）”あるいは“地球を、より賢く、スマートに”というキャッチ・フレーズをつかって新しいビジョンを大々的に打ち出している

しかし、このコマーシャルを見るたびに、IBMが意図する“賢い地球”の真意が視聴者の皆さんに伝わっているのだろうか、ふと疑問に思うことがある。いや、きっと伝わっていないか、または誤解されているか、あるいは単に聞き流されているに違いない。そこで読者の皆さんにはIBMが意図する“賢い地球”をご理解いただき、共感いただきけるようにお話したいと思う。

## 賢い地球→地球規模で最適化された世界

---

我々が生活している実世界をながめてみると、大きくは自然現象などを含む物理現象の世界、社会や経済、あるいは人間の行動など人々の営みを含む個人とコミュニティーの世界、そして企業のビジネスモデルや意思決定プロセスなどを含むビジネス・IT（サイバー）の世界などで構成されている。

これら実世界を構成するそれぞれの世界はお互いに無関係なように見え、今まではそれぞれの世界を個別に処理してきたようにも思える。しかし、気象の長期予報という自然現象と気温による人間の消費行動というのは、別世界ではあるが相互に関連していることは想像がつくとおもう。また人間の消費動向とサプライ・チェーンや価格戦略というビジネス・プロセスや意思決定と相互に関連していることは言うまでもない。

スマーター・プラネットでは、これら関連しあう世界で起こるさまざまな事象をITの活用で相互の関連性を分析し、更なる最適化の手法を導き出して実世界へとフィードバックし、地球規模で最適化された世界を実現することを目的としている。それはスマートな都市、スマートな電力、スマートな交通、スマートな医療など個別の領域での最適化であり、将来的には複数領域の相互依存性を導き出し、より大規模な最適化を目指す。

## スマーター・プラネットを実現する3つの要素

---

すでに皆さんはスマーター・プラネットが物理世界、個人の世界、ビジネスの世界で起こるさまざまな事象の関連性から最適化の機会を導き出し、現実世界にフィードバックするというサイクルで実現されることはご理解いただけたと思うので、具体的に実現するための3の要素についてお話ししよう。

### ■ 機能化 (Instrumented)

### ■ 相互接続 (Interconnected)

### ■ インテリジェント化 (Intelligent)

機能化 (Instrumented) : 実世界で、あるテーマを決めて最適化を検討する場合、対象の行動や変化を観測するための機能化 (Instrumented) が必要不可欠である。たとえば、スマートな交通の場合、渋滞センサー、ETC、Nシステム (ナンバー・プレートの識別)、GPSなどが機能化 (Instrumented) されたモノになりうる。スマートな電力を実現するにはスマート・メーター (自動検針用の宅内機器)、気象観測装置、そして消費者の物理的な移動を観測するのに鉄道の自動改札機も機能化されたモノになりうる。機能化は新たに設置する場合もあるだろう、すでに設置された機器で収集されているデータを多目的に利用する方法もある。あるいはそれらを補完するために人手による補足が必要な場合もあるかもしれない。

相互接続 (Interconnected) : 現時点では、おそらく前段にとりあげた“機能化”されたモノはそれぞれが独自のITに接続され、目的別に単一な機能を提供している、はずである。たとえば渋滞情報の表示、有料道路使用に対する課金、通行車両の追跡など。冒頭で述べたとおり、スマーター・プラネットでは、さまざまな機能化されたモノから収集される、一見無関係に思える情報から相互の関連性を発見することにより、新たな最適化の可能性を導き出すのが目的である。そのためには現行の個別最適化されたシステムは相互に接続され、より幅広いデータを収集する必要がある。

インテリジェント化 (Intelligent) : さまざまな機能化された (Instrumented) モノを相互接続 (Interconnected) して時々刻々と収集されるデータから新たな最適解を求めるには高度にIT化されたインテリジェンス (Intelligent) が不可欠である。

日本には古来より“風が吹けば桶屋が儲かる”という“ある事象が思わぬところに、思わぬ影響をもたらす”ということわざがあるが、スマーター・プラネットではインテリジェンスを使って新たな“風が吹けば桶屋が儲かる”的な“最適化の機会”を見つけ出し、実世界へとフィードバックするところに狙いがある。

では機能化、相互接続、インテリジェント化を実現するITとはどのようなものか？たとえば、過去蓄積された膨大なデータから傾向を分析するBI (ビジネス・インテリジェンス)、時系列に変化していく実世界をタイムリーに分析するためのストリーム・コンピューティング、新たに発見された最適化の鍵をアクションにつなげるルール・エンジン、最適化の対象をモデリング化するためのツール群、データ収集のためのトランザクション処理やデータベースなど。これらコンポーネントの詳細に関しては別の機会にご説明しよう。





## ではスマーター・プラネットを実現するには 何からはじめるべきか？

スマーター・プラネットを実現するのもっとも大切なことは、最適化する対象をモデル化することである。このモデル化により成否が決まるといっても過言ではない。そこで、冒頭で述べた3つの世界の観点からモデル化をはじめよう。

- 物理現象の世界（実世界の事象）
- 個人とコミュニティの世界（実世界の社会経済）
- ビジネス・ITの世界（実世界の企業）

まず最初に、これら3つの要素が相互に依存しあうモデルを表現することからはじめなければならない。これら一見、相互接続性、相互依存性がなさそうな世界をモデル化、分析することにより、差別化要素を発見することで、最適化の機会、そしてビジネス価値を生み出すことができる。たとえば、“壁の落書きを消したら街が発展する”という仮説においてスマートな警備をモデル化してみよう。まず最初に“物理現象の世界”として監視カメラの台数・設置場所、街角に立つ警官の数・配置があるとする。もしそれらが適切に配置された場合に“個人やコミュニティの世界”がどのような影響をうけるのか？犯罪予備軍への行動モデルに制限が加わり、結果的に犯罪率がさがり、街の落書きも減り、周辺住民の満足度が上がるかもしれない。そうするとビジネス・ITの世界ではそのメリットを享受することでこの地域のビジネス価値を高め、新たな人口の流入や購買活動も変わるので、経済に大きなインパクトを与える。一方、街が発展すると富裕層を狙った犯罪が増えたり、招かれざる隣人たちが流入してくるかもしれない。あるいは大きなイベント会場が建設されて、突発的な犯罪が起きることがあるかもしれない。このようにビジネスと個人の世界に新たな相互依存が発生した結果、警官の再配置や監視カメラの増設、あるいはパトカーの増設など物理的な世界に相互に影響しあう。その依存関係を的確なアクションに結びつけることで、町を発展させ続けるモデルが表現できる。



## モデル化への道

---

前段ではスマートな警備のモデルをマクロな視点で表現してみたが、実際にはもう少し詳細にモデル化する必要がある、大きく3つの段階がある。

- 機能モデル
- 構造モデル
- 挙動モデル

機能モデルとは、一番プリミティブなモデルで機能要件に近い。また構造モデルは、機能モデルを具現化した製品、サービス、プロセスの構造を表現するモデルである。たとえば、飛行機的设计であれば製品仕様が機能モデルになり、3D CADによる描画が構造モデルとなる。同様にサーバー设计ではアーキテクチャが機能モデルであり、回路図が構造モデル。ストックホルムで実現した“スマートな交通”の例では、渋滞センサーが機能要件で、渋滞による課金プロセスが構造モデルになる。では前段のスマートな警備ではどうなるか？ 監視カメラ、パトカー、交番、警官の配置が機能モデルで、110番の入電システムや監視システムが構造モデルに相当する。

挙動モデルは最上位に位置し、構造モデルに対するシミュレーションなどを通して起こりうる事象を明確化したり、予測したりする。飛行機的设计では機械的挙動モデルが、サーバー设计では回路シミュレーションが、スマートな交通では交通シミュレーションが挙動モデルになる。またスマート・プラネットの世界では、さまざまな時系列に収集されるデータの相互依存関係をタイムリーに分析し、それを挙動モデルにフィードバックすることで実世界の不確定な要因までも考慮し、さらなるビジネス価値を創造することができる。

## スマーター・プラネットの未来

---

スマーター・プラネットはさまざまな世界を最適化できる可能性がある。スマートな都市、交通、医療、金融、電力などなど。現在はこれら各領域の中でモデルを定義して個別の最適化を果たしているに過ぎない。しかし、各領域で定義している“挙動モデル”の相互依存性をモデル化できたら、より複雑な世界の最適化が可能になり、まさに地球規模での最適化された社会が実現できるに違いない。

## いま、なぜスマート・プラネットなのか？

---

われわれ人類は世界規模でさまざまな問題を抱えている。環境、エネルギー、人口、食料の問題。あるいはグローバル・レベルでの景気の停滞、パンデミックの恐怖。

一方、これら問題の予兆を観測しうる計器は意外と普及しており、日々膨大なデータが収集されている。しかしデータは単一の目的でしか使用されなかったり、一過性のものとして再利用されおらず、死蔵された状態である。また利用したくても、膨大なデータから隠れた相互依存性をタイムリーに抽出できるインテリジェンスを実行できるだけのITインフラが存在しなかったのも事実である。たとえば日本の5000万世帯を対象にスマート電力を実現するのに毎15分データを処理する必要があると仮定すると、現行の課金システムに比べて280倍のトランザクション処理能力が必要である。また、収集された5000万世帯のデータを15分以内に処理するインテリジェンスも必要だ。一方、昨今のテクノロジーの進歩はITに爆発的な処理能力をもたらし、スマート・プラネットを実現するだけのインフラが提供可能になりつつある。

最近ではITの世界でも効率化が注目され、サーバー統合やクラウドのような集約による縮小均衡の方向に流されているようにもみえる。この潮流に一石を投じ、大規模なITの能力を使って死蔵されたデータを発掘し、実世界を最適化して人類に幸福をもたらす夢のある世界に行こうではないか。

# ストリーム・コンピューティングが実現するパラダイム・シフト

---

～ データ爆発時代に対応する新しい手法 ～

## 新たな課題

---

地球がより”賢く”なるためには、新たな課題を乗り越える必要がある。新たな課題とは「データ爆発」と「リアルタイム処理」である。

## 爆発的に増加するデータ

---

スマーター・プラネットの鍵は観測データの収集にある。賢い判断には精度の高いデータが欠かせない。

幸いな事に、私達を取り巻く環境はどんどんインテリジェントになり、簡単にデータが取得できるように変化している。携帯電話、車、家電などあらゆる機器にセンサーやRFIDタグが付けられ、あらゆる機器を観測の対象にすることが可能だ。

データが増えるのは利用者にとって良い事であるが、システム・インテグレーターにとっては新たな課題になる。データが爆発的に増えていくと、従来の手法では処理が間に合わなくなっていくからだ。

従来は、データの増加に伴うようにプロセッサの処理速度が向上してきた（スケールアップによる解決）。

また、同じ処理をするサーバを複数台数並べる事で処理速度を向上させられる事も実際のシステムで証明されている（スケールアウトによる解決）。

しかし、現在これらの解決方法では解消できない速度でデータが増加しつつある。

- 2005年のRFIDタグの利用は13億個。2010年までに300億個に（5年間で23倍）。
- 中国では毎月500万人ずつ携帯電話契約者が増加。
- 株式市場のデータ量は2003年から2006年にかけて17.5倍に増加。2006年から2008年の2年間でさらに5倍に増加。

これらから分かる事は、既存の手法でこの爆発的な増加に追いつくのは困難だという事である。

もし既存の手法で対応

できたとしても次の課題が待っている。



## リアルタイム処理への挑戦

---

精度の高い予測は、スマート・プラネットを実現するもう一つの鍵である。しかし予測はできるだけ早い時期に出さないと、その価値を失ってしまう。

既存の手法では、データを一度蓄積してから処理するのが一般的である。一定期間のデータをハードディスクに蓄積し、一定期間ごとに処理を行う。

しかし、この方法だとどうしても結果が出るまでに一定のタイムラグが発生する。また、前述したようにデータが爆発的に増加すると、一定期間分のデータを蓄積するのが困難になる。

ハードディスクを追加してデータの蓄積量を増やす事は可能だが、蓄積するデータ量に比例して処理時間が長くなってしまいがちだ。

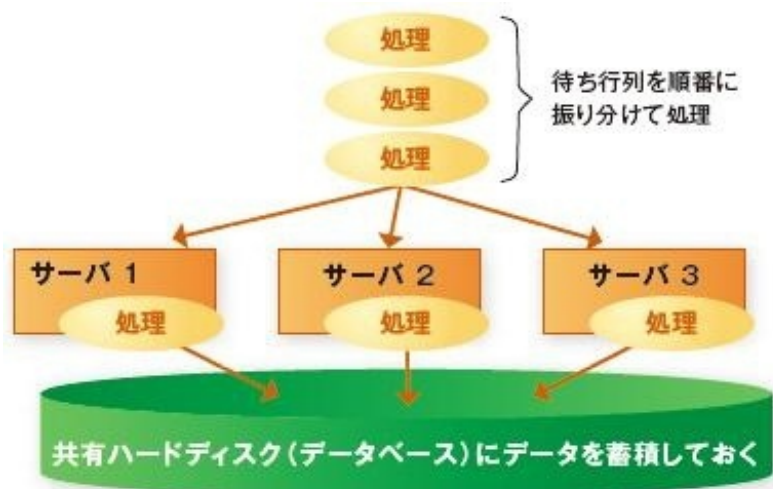
処理速度を短縮する方法としては、データのある程度の単位でまとめる手法が考えられる。これはデータ量の削減に有効である。

例えばある小売店のPOS（販売）データを全部取っておくのではなく、1日の合計金額に丸めてしまう手法だ。しかしこの場合は、データの精度が大きく損なわれてしまう。

スマート・プラネットが求める高い精度の予測には高い精度のデータが必要になる。つまり、大量のデータをリアルタイム処理できる環境が求められているのである。

## 既存の方法と課題

既存の手法を図で表すと以下のようなになる。



処理のリクエストを順にサーバに振り分けていく方法である。データはどのサーバからでもアクセスできるように共有ディスクにまとめられる。

この方法の場合スケールアップ（CPU速度アップ）やスケールアウト（サーバ台数増加）で速度を向上させる事ができるのはみなさん良くご存知かと思う。しかしこの方法にはボトルネックとなる部分が存在するため、大量データのリアルタイム処理に対応するのが難しくなっている。理由の1つが共有ディスクだ。データが巨大でディスクに入りきらない可能性がある、という問題に加えてディスクIOの速度が全体のボトルネックになってしまう。

もう1つの理由が、その構造自体である。処理（ビジネスロジック）単位でサーバに作業を振り分ける構成のため、ビジネスロジックの一部に負荷が高い「部分処理」があった場合、その部分処理が終わるまで1台のサーバ（プロセス）を専有してしまう。

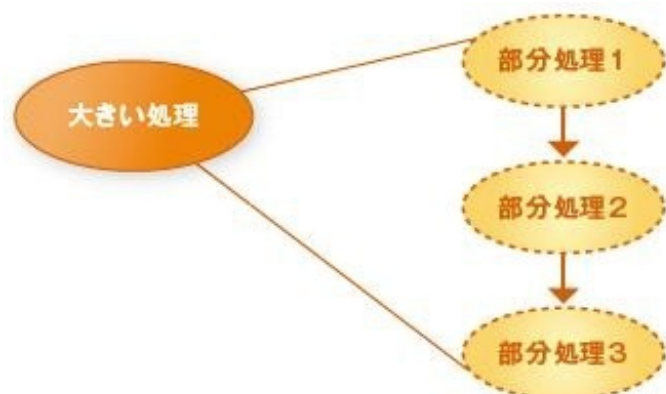
負荷が高い部分処理だけを分散できれば改善できるわけだが、この構造ではそのような対応が出来ないためCPU速度を上げるしか対処方法が残されていない。しかしCPU速度はすぐに限界が来てしまう。

## 新しい考え方：ストリーム・コンピューティング

このように既存の考え方でのアプローチには限界があるようだ。そこで「ストリーム・コンピューティング」という考え方を導入してみよう。

ストリーム・コンピューティングの考えかたは、以前から現実の世界にある考え方の応用である。

まず処理を小さい単位の部分処理に分割する。どのような巨大なビジネスロジックも、細かい（簡単な）部分処理の連続で表現できる。



次に、その部分処理の単位でサーバを配置し、データを順に流しつつ処理を行う。



これがストリーム・コンピューティングの考え方である。

データを蓄積してから処理するという考え方をやめ、流れてくるデータをその都度処理していくという考え方を採用している。

この構造によって、大量のデータにも対応可能になっている。

データはハードディスクには保存されず、全てサーバのメモリ内で処理される。処理結果は順にサーバに渡って行き、結果が連続的に出力される。

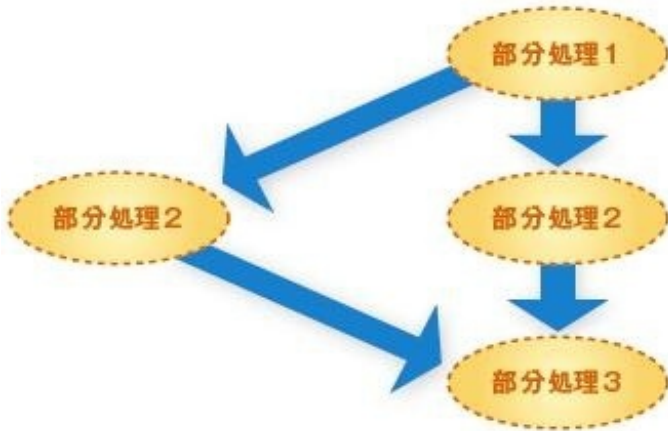
つまり「蓄積しない」事によって大量データを高速処理し、リアルタイムに結果を出すことを可能にしているのである。

さらに速度を向上させたい場合は、処理をより細かく分解する事で対応が可能である。つまり負荷が高い処理は、そこを負荷の低い小さい処理（部分処理）に分解する事で高速化が可能である

。

また、どうしても小さく分解できない処理を高速化したい場合は、そこだけ分散処理にする事も可能である。

下図では、”部分処理2”を2台で処理する事で、高速化を図っている。このように必要な部分だけを高速化できる事もストリーム・コンピューティングのメリットである。



このようにストリーム・コンピューティングは魅力的な考え方であるが、課題も存在する。全く新しい概念であるために、既存のコンピュータ言語では表記しづらい面がある上に、「部分処理」をどのサーバに配置するのが効果的であるか、といった新たな課題も発生する。

## 事例

---

事例を見るとストリーム・コンピューティングの威力を垣間見る事ができる。

スウェーデン宇宙物理研究所では、太陽風の地球への影響を予測する用途でストリーム・コンピューティング技術（後で説明するInfoSphere Streams）を活用している。高い精度の予測を実現するために1秒あたり8GBのデータを処理し続けている。これは1日あたり675TBのサイズになるため、ディスクに蓄積する手法ではとても処理できないデータ量进行处理していることが分かる。

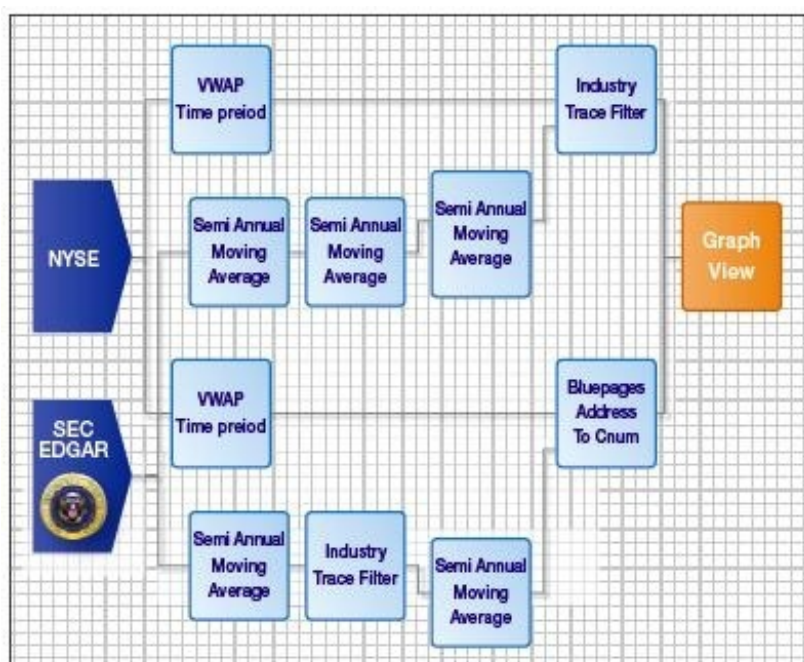
カナダのTDバンクでは、最大秒間500万件以上のイベントを平均応答時間150マイクロ秒で計算処理し、株価予想に応用している事例がある。これも従来の方法では処理が困難なデータ量と、リアルタイム性能を実現している。

## IBMのストリーム・コンピューティング研究の集大成 InfoSphere Streams

IBMはストリーム・コンピューティングの研究を2003年から本格的に開始し、その研究結果はすでにいくつかのプロジェクトで使用されている。事例に挙げたTDバンクもその一例である。2010年3月には、その研究結果を製品として市場に投入した。それがInfoSphere Streams（以下Streams）だ。

Streamsの高速性は事例で述べた通りであるが、専用の言語“SPL”と柔軟な実行環境を持っているのも大きな特徴である。

SPLはストリーム処理を簡潔に書けるように設計された言語であり、多くの「良く使われる計算処理」が最初から用意されている。これは「部分処理」用のパーツ集だ。これらを線で繋ぐように組み合わせることで、プログラミングが可能になっている。



SPLでの表現には「これはどこのサーバで処理する」という配置情報が含まれていないのが重要なポイントである。つまり配置はプログラミングの後で柔軟に変更できるようになっている。ユーザが手動で配置する事も可能だが、実行結果を解析してStreamsに自動配置させる事が可能になっている。このような機能で開発を楽に進められるのがStreamsの大きな特徴である。

## 考慮点

---

ストリーム・コンピューティングは一種のパイプライン処理と言える。車の組み立て工場のように「行程（部分処理）」を別々の人が役割として持ち、ベルトコンベアーで流れてくる部品を順に組み立てていくのに似ている。ベルトコンベアーの流れが止まるような事が起こると、それがボトルネックになる。

ベルトコンベアーはノード（サーバ）間の接続にあたる。つまりこのインターコネクト速度が全体の速度に大きく影響する。また処理全体をメモリ上で行うので、高速で大きなメモリを確保できる事も重要になる。

## まとめ

ストリーム・コンピューティングは、まだ新しい領域である。そのため手法や理論が確立されていない部分が多く残された、いわば未開の大地と言えるだろう。

また、全てのシステムを置き換える手法ではないため、使用する場所を適切に選ぶ必要がある。しかしだからこそ、純粋に技術力で勝負が出来る数少ない面白い分野と言える。

ストリーム・コンピューティングのテクノロジーは、IBMが提唱するBAO（Business Analytics & Optimization）の中核をなすテクノロジーの1つであり、IBMもこの技術を重視し、推進しようとしている。

システム・インテグレーターの皆様にはぜひこの新しい潮流に飛び込んでいただき、時代の先頭を走っていただきたい。

IBMハードウェアとソフトウェアの組み合わせは、必ずそのお役に立てるだろう。ぜひ一緒に新しいパラダイムにチャレンジしようではないか。

**スケーラブルな実行環境を実現する  
InfoSphere Streams**

InfoSphere Streamsは、超大規模・リアルタイム処理を実現します

- 大規模・高速処理を一般的なハードウェアで実現
- ストリーム・コンピューティング専用の環境と言語を提供
- 開発、デバッグ、パフォーマンス測定までを統合管理
- 最適化スケジューラーにより演算子を処理ノードへ割り付け、資源配分を効果的に行う（下図）
- シングルノードからBladeCenter<sup>®</sup>を活用した高パフォーマンス・マルチラック・クラスターまで対応

処理要素コンテナ

Streams データ・ファブリック  
トランスポート

ハードウェア

<http://www.ibm.com/software/jp/data/infosphere/streams/>



## スムーズに「流れ」させる**Power**

---

～ Workload 最適化 ～

## 流れをもう一度見てみよう

---

「ストリーム・コンピューティング」の章では次々に流れてくる膨大なボリュームのデータを高速処理することが、いかにタイムリーな予測につながり、「賢く」なれるかという解説があった。

ところで、この「ストリーム」とか「流れ」から皆さんは何を連想されるであろうか。

「潮流」「流水」「流域」などのように水に関連する言葉から「流言」「流星」「韓流」などに至るまで、さまざまな言葉に使われている。これらの熟語から「流」をとってみよう。何かが見えてくるはずである。

そう、それらはすべて「可変」であることに気づかれると思う。自然界に存在するあらゆる水は常に循環している。また人のうわさ、夜空に現れる流れ星、はたまた海外ブームにおよぶまで、これらは常に変化し続けていて「一定」であることは決してない。

## 流れに賢く対応する

---

自然界や人間界に存在する「流れ」はある程度は予測可能かもしれないが完全にはできない。その結果、予想外の結果をもたらすことが間々あると思う。

IT界でも以前は全く同じだった。業務繁忙期は事前にわかっている、いざその時期を向かえると予想以上のデータが来てしまい、バッチ処理時間が突き抜けてしまったり、その逆で十分なリソースを準備していたにもかかわらず結局それらを駆使することなかったりと……。十分備えていたはずなのに、結果として当初予定していなかった負担が発生してしまい、「ああすれば良かった」「こうしておけば良かった」と悔やみ、それらの対策を組み直し、というイタチごっこは誰もが経験したことと思う。

市場ならびにお客様環境は常に変化し、またグローバル競争が激化してきた現在において、めまぐるしく変化する流れをいかにスムーズに吸収し最適な場所に還元するかが企業の生き残る鍵と言っても過言ではない。

この章ではIBM Power SystemsがどのようにIT界の変幻自在な流れを賢く受け止めアウトプットしていくか、を説明したいと思う。

## AMSとAME

---

これらはIBM Power Systemsが誇る、メモリー仮想化の名称である。名前は似ているが、機能は異なる。前章で述べた通り、メモリー処理はデータの高速処理の非常に重要なキーになる。そこでここからはIBM Power Systemsのメモリー仮想化がどのようにデータの流に賢く対応できるかをこの2つの機能にスポットを当ててご説明して行く。

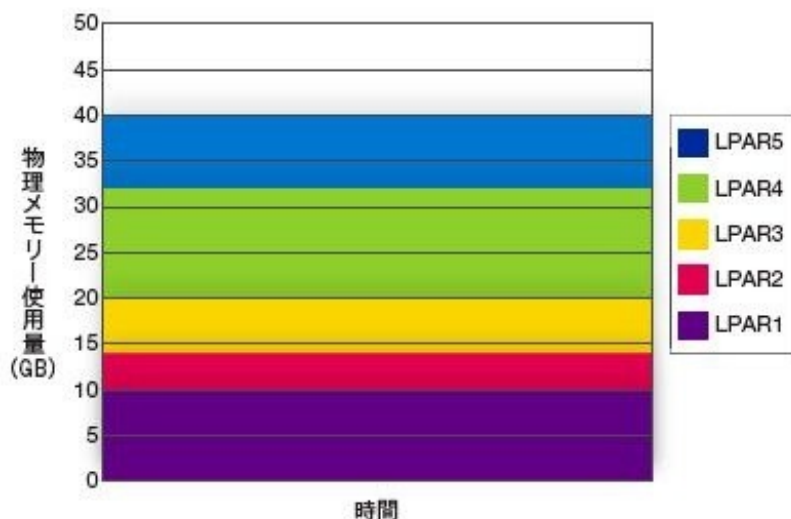
## Active Memory Sharing (AMS)

まずActive Memory Sharingを簡単に説明すると、LPAR (Logical Partitioning) 間でメモリーを共有できるようにSharedMemory Poolを作成しておき、各LPARのアプリケーションの稼動状況を見ながら、それぞれのLPARに必要なメモリー容量をダイナミックに割り当てる機能になる。この機能により、搭載物理メモリーを余すことなく有効に活用しながらメモリーの処理能力を適材適所に割り振りすることが可能になる。

従来は各LPARが物理メモリーを占有していたため、処理リクエストのボリュームに変化が生じても、常にメモリーの使用容量は一定にならざるを得なかった。

例えばあるシステムで5区画のLPARを使っていたとする。あるLPARがピークを迎え処理ボリュームが増大したとしても、そのLPARに割り当てられたメモリー容量は固定で動かしようがないのでその範囲の中でしかメモリーを使用することができなかった。それを図で表すと下記（次頁図1）のようになる。

図1 従来のLPAR間メモリー割当

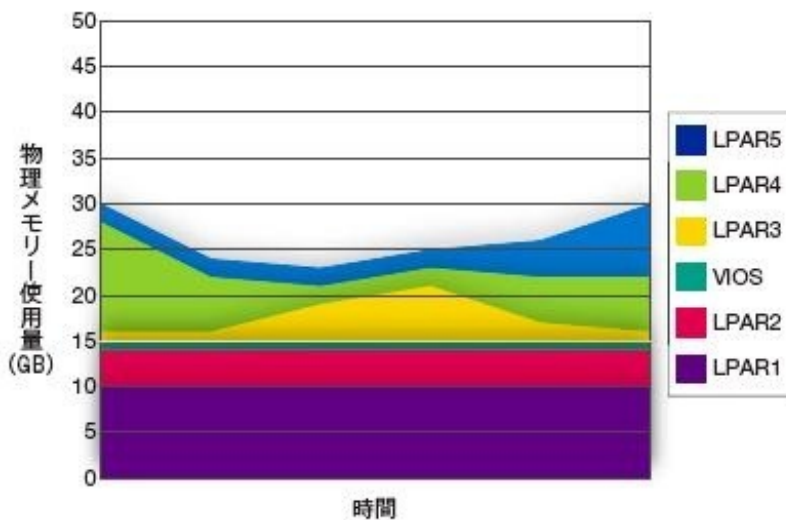


ご覧のように各LPARは常に割り振られたメモリー容量を使ってる。

もしアプリケーション特性や昼・夜間や季節などによりこのLPAR間でシステム使用率の高低が生じたとしてもこの図に変化が現れる事はない。しかし、少なくとも使用率が低いLPARに関しては明らかに“もったいない”と思ってしまう。

その“もったいない”を解消し、投資したメモリーリソースを状況に応じ効率的に使用できるのがActive Memory Sharingである。この機能を使用することにより、下図のような状況対応が可能になる。

図2 AMSを利用したメモリー仮想化



この図ではLPAR 3~5でAMS機能を設定している。これらのLPARはメモリーのアクセス量に応じて割り当てられるメモリー容量が変化しおり、流れに賢く対応しているのがお判りいただけるであろう。

1サーバー内でメモリーアクセス量にピーク性のあるアプリケーションが複数存在する場合などにその効果を発揮する。当機能はPOWER6®以降のプロセッサにおいて、PowerVM™Enterprise Editionで提供されており、VIOSを使用する。

OSはAIX® 6.1/IBMi 6.1/SLES 11 以降でサポートされている。当初、AMSを設定できる区画数の上限は128であったが、今年2月の発表されたPOWER7®からはその上限が撤廃されている。使用する際の考慮点としては、物理メモリーを共有するため、全LPARが同時にメモリーアクセスを行う状況が発生する場合はパフォーマンス劣化の可能性はある。

## Active Memory Expansion (AME)

---

Active Memory Sharingはこれまで述べてきたように限られた物理メモリー容量内でいかに効率的かつ自動的にLPAR間でメモリーリソースをやりくりするか、という機能であった。

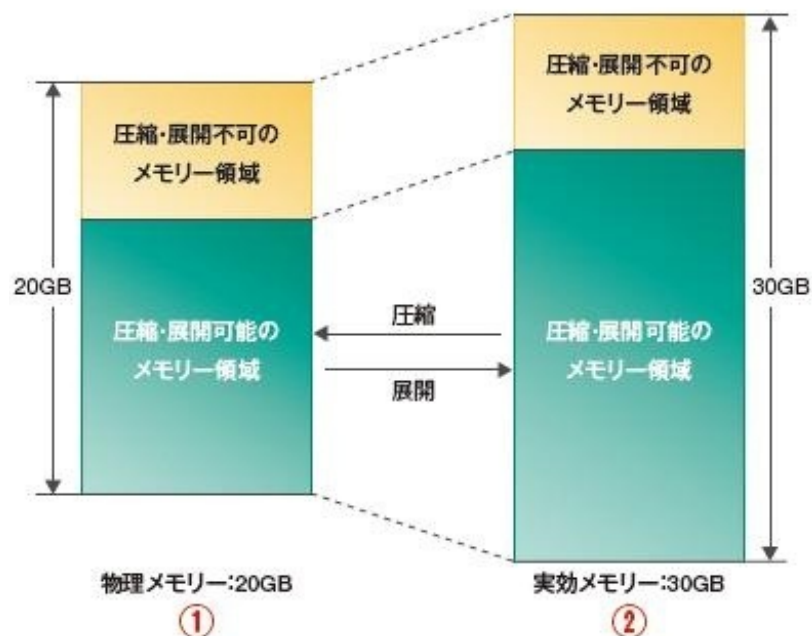
一方、これからご紹介するActive Memory Expansionはメモリーが真の自分のサイズより大きい、仮の姿を見せながら

仕事を呼び込む!? という、POWER7から提供された機能になる。いったいどうやって仮の姿を作っていくのかを見ていきたいと思う。

## メモリーの変身とは？

AMEは物理搭載メモリーを真の姿（物理メモリー）から、より大きな仮の姿（実効メモリー）に変身させてしまう魔法のような機能である。どのような仕組みになっているか、まずは下図（図3）をご覧ください。

図3 AMEにおけるメモリー拡張の仕組み



①は物理メモリー容量を表す。AMEがなければ、ユーザーから見えるメモリー容量も当然このサイズになる。

ところがAMEを使用すると、ユーザーからは②のように物理メモリー容量よりも大きな実効メモリー容量が見える。

これはAIXとPOWER7が連携して、データをメモリーに書き込む際に圧縮可能な部分は圧縮し、データを読み出す際に展開する・・・といった処理をユーザーの見えないところで内部的に行うことで実現している先進的な機能である。



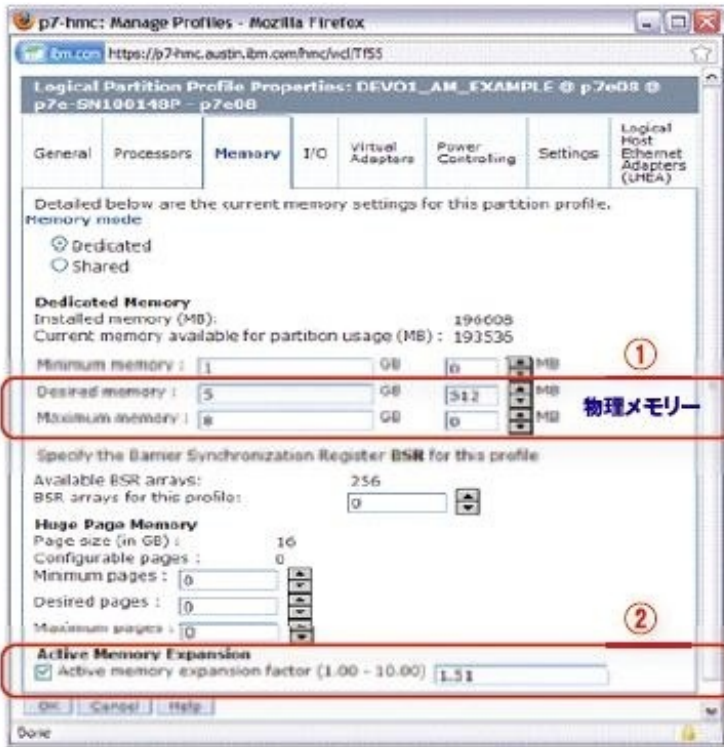
## 変身させるためには？

このような変身をさせるためにはどのような準備かをご説明しよう。

まず、AIXに同梱されている「AME Planning Tool」を、例えば最もシステムに負荷が掛かりそうな時間帯に仕掛け、AMEのモニタリングを実施する。その結果、そのツールが“Max AME CPU Usage Target”という名称で、メモリー圧縮率の推奨値をアウトプットしてくれる。

その数値をHMCのメモリー管理タグへ入力する。具体的には下図（図4）のようなイメージになるので参照いただきたい。

図4 HMCへのAME設定方法



まず、①でLPARに割当てる物理メモリー容量を設定する。その後②で推奨値を入力すればOKである。

例えば物理メモリーが20GB、Memory Expansion Factorが1.5の時、OSからは30GBのメモリーが割当てられたLPARとして認識される。

AMEはメモリー圧縮・展開時にCPUを消費するので、CPUインテンシブなアプリケーションには不向きと言える。ある一定時間にメモリー処理が集中し、そのスループットを向上させたいアプリケーションに有効である。

## **AMEのここに注意！**

---

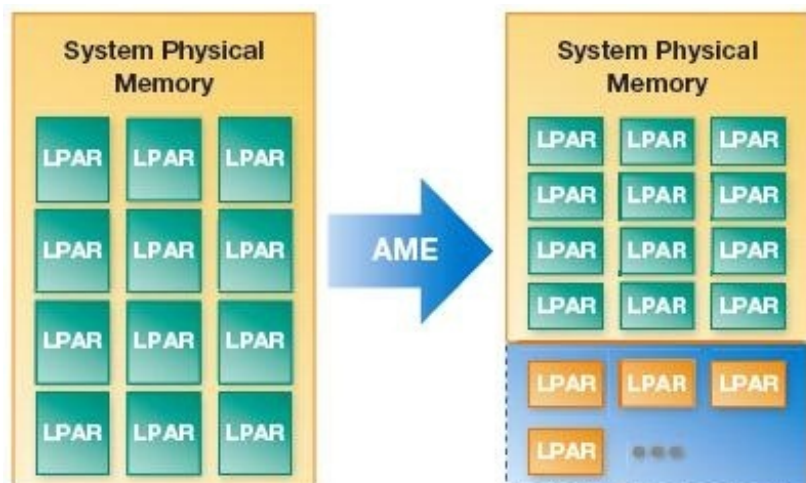
上述の通り、AMEの構成、設定にはHMCが必須になる。またHMCでAME使用設定（HMC上のチェック）の反映はLPARの再起動（筐体ではない）が必要である。

## AME活用の方向性

AMEの活用メリットは大きく2種類考えられる。

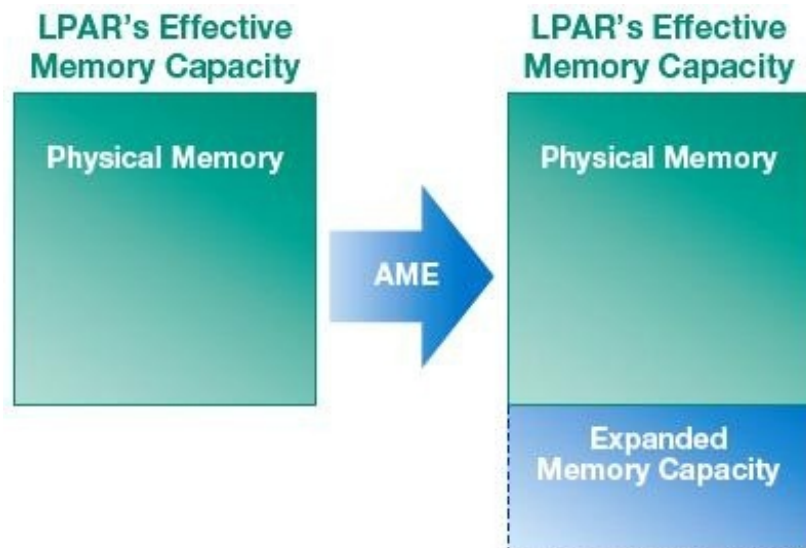
### ■ スケールアウト型活用法

1台のシステムに、メモリー使用量の多いLPARをできるだけ多く稼働させたい場合、AMEによって1LPARあたりが使用する物理メモリー量を減らせる分、多くのLPARを同時稼働させることができる。



### ■ スケールアップ型活用法

LPARは1つで良いがその中でできるだけ多くのメモリーを使用したい場合、AMEによって実効メモリーを増やせる分、多くのメモリーを使用することができる。



これらの活用方法を適宜選択あるいは組み合わせることによって、様々なタイプのストリーム・コンピューティングにも柔軟に対応することが期待される。

## まとめ

以上、Power Systemsが提供するメモリーの先進機能がIBMソフトウェアと協業し、どのようにスムーズな流れを作っていくのかをご理解いただければ幸いです。

今後もPower Systemsのさらなる可能性にご期待いただきたい。

### Active Memory Expansion と Active Memory Sharing

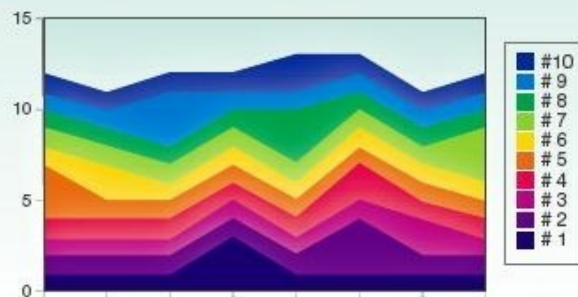
#### Active Memory Expansion

- LPAR内の実メモリーを圧縮/展開して利用することで効果的にメモリー容量を拡張する機能
- AIXのみ対応



#### Active Memory Sharing

- LPAR間でメモリー利用率が同時にピークにならない状況に有効
- AIX、IBM、Linuxに対応
- VIOSが前提



#### Active Memory Expansion Plus Active Memory Sharing

両者を組み合わせて利用可能

考慮点

● AMEはAIXのみサポート

● AMEの効果はデータの圧縮可能性とCPU利用率に依存

### 編集長 : 神田 浩 Hiroshi Kanda



日本IBM アライアンス事業 アライアンステクニカルサポート 職務：SE（システム・インテグレーター担当）

ひとつこと：本誌内容はいかがでしたでしょうか。“データ爆発時代をどう乗り切るか？”これはIT屋すべてに共通するテーマであり、それをどう乗り越えていくかによって新たな世界が広がって行き、新たな価値創造が出来るのではと考えると非常にワクワクする内容ですね。次号もご期待下さい。

---

### “賢い地球”ってなんだろう？ : 諸富 健二 Kenji Morotomi



日本IBM アライアンス事業 システム製品営業開発 理事 職務：営業

ひとつこと：世の中に最初のコンピュータ・ENIACが登場して60年余り。最初は大砲の弾道計算という専門的な目的で開発されたコンピュータが次第に汎用性を持ち、バッチ、TSS、OLTP、クライアント・サーバー型、インターネット、そしてクラウドへと目覚ましいスピードで進化し、社会のインフラにますます浸透し続けている。われわれITに携わる者は、立ち止まることなく、次にコンピュータが人類に恩恵をもたらせる可能性を追求し続ける使命があると思う。今回の“賢い地球”が読者の皆さんにわずかでも“次のコンピューティング・パラダイム”に関するインスピレーションを与えることができれば僥倖ある。

---

### ストリーム・コンピューティングが実現するパラダイム・シフト : 下佐粉 昭 Akira Shimosako



日本IBM ビジネス・パートナー ソフトウェア ITアーキテクト ICP アドバイザリー ITアーキテクト 職務：ITアーキテクト

ひとつこと：「新聞やテレビで報道されるITの状況は、どんどんコモディティ化してしまっているだけの印象がありますが、ITはまだ未解決の問題で一杯の分野です。今回ご紹介したStreamsもそうですが、多くの新しい技術というのは、まだ誰も良い使い方が分かっていないものです。ぜひ最先端の技術に触れてみてください。

---

### スムーズに「流れ」させるPower : 高木 卓也 Takuya Takagi



日本IBM システム製品事業 テクニカル・セールス システム製品テクニカルセールス パワーシステムズ テクニカルセールス 部長 職務：SE

ひとつこと：ようやく涼しくなってきましたが、今年3度にわたり新製品を発表したパワーシステムはまだまだ、そして今後より「熱く」その価値を皆様へお伝えしていきます。引き続きご愛顧のほど、宜しくお願い申し上げます。

旧IBMシステム・コンピテンシーセンター(SCoC)が、IBMテクノロジーセンターとして、生まれ変わりました。

## IBMテクノロジー・センター

IBMのテクノロジーを活用して、パートナー様と協力の強みを最大化させるソリューションを開発・検証し、お客様により価値あるご提案を行っていただくための施設—それが「IBMテクノロジー・センター」です。効果的なソリューション構築のためのスキル向上やマーケティング活動に関しても積極的にご支援する当センターを、貴社ビジネスのさらなる成長のために、ぜひ有効にご活用ください。

### 新センターのポイント

- ✓ IBM製ハードウェアを最新機器にリフレッシュいたしました。
- ✓ 他社製ハードウェアを持ち込んだ統合検証も可能です。
- ✓ ハードウェアだけでなくソフトウェアの検証を統合して実施可能です。
- ✓ 長時間利用に適した机・椅子独立型のセミナー・ルームを完備しております。
- ✓ お客様ソリューションの検証とその技術支援をご提供します。
- ✓ 検証済技術情報をご提供します。
- ✓ 多様なシチュエーションでのご進捗、協業協議の場をご提供します。



センター景観イメージ

### IBMテクノロジー・センター

〒104-6003 東京都中央区晴海1-8-10  
晴海アイランドトリトンスクエア  
オフィスタワーX棟3F

### サービス内容

下記の検証環境をご提供します。

- インターオペラビリティ検証
- ソリューション検証
- 大規模パフォーマンス検証
- SWサンプルポータリング
- SWサンプルマイグレーション
- デモンストレーション
- セミナー施設提供
- ブロードバンド・リモートアクセスによる検証(オプションサービス)

### 設備環境

- IBM最新機器/ソフトウェアおよび他社製機器検証環境
- エグゼクティブ仕様ゲスト・ルーム
- セミナー・ルーム(最大24名収容)
- ハンズオン・ルーム(最大9名収容)
- 持込み機械用エリア
- 検証作業用プロジェクト・ルーム(11部屋)

### ご利用条件

旧センター同様、会員様専用施設として運用してまいります。会員区分は、ゴールド・プラチナ・スポンサーがあり、各々の種類によってご利用内容が異なります。詳細ご入会ガイドは別途ご案内いたします。

IBMテクノロジーセンターご入会についてのご要望は、弊社担当営業または [IBMTC@jp.ibm.com](mailto:IBMTC@jp.ibm.com) までお問い合わせください。

## システム・インテグレーター様のビジネスをご支援するため、日本IBM アライアンス事業部が専用ポータル・ウェブサイトをご用意しました。

ibm.comの専任要員を配置し、いつでもお問合せをお待ちしております。



[ibm.com/SI Partner](http://ibm.com/SI Partner)

### オープンサイトと「会員制サイト」をご用意

オープンサイトでは、製品に関する情報、セミナー・業界別ソリューションなどの公開情報へのわかりやすいアクセスをご提供します。

会員制サイトはシステム・インテグレーター様の個別のご要求に素早く対応するための検索や常設窓口の入口となっています。IBMがご提供する旬のおすすめ資料や最新技術・製品情報の他、システム・インテグレーター様限定の特選情報も適宜お届けします。

皆様のビジネス成功のためのご支援ツールとして、また新たな弊社との窓口としてご活用ください。

お問い合わせ先 [gsap@jp.ibm.com](mailto:gsap@jp.ibm.com)

[www.ibm.com/Industries/jp/easyaccess/sipartner/](http://www.ibm.com/Industries/jp/easyaccess/sipartner/)

会員制サイトのご登録やログイン方法に関するご不明点は、EasyAccessヘルプデスクまでお問い合わせください。

フリーダイヤル: 0120-070-960 または 043-350-9070  
e-mail: [esite@jp.ibm.com](mailto:esite@jp.ibm.com)

本誌掲載内容に関する詳細については、弊社SEもしくは営業担当員にご相談ください。

### もちろんもらえる「メール」ご登録キャンペーン

要員

システム・インテグレーターの皆様へ  
日本IBMで3以上のパートナー様を登録し、Eメール登録キャンペーンを実施しております。登録したIBMロゴ、ウェブサイト、ご登録されたが全員にプレゼント!!

**Eメールご登録の5つのメリット**

1. 最新の製品およびサービス、イベント情報やセミナーの最新情報をお届けいたします。
2. 最新製品やサービスに関するお問い合わせやご質問にお応えいたします。
3. 最新の技術情報やセミナー、イベント情報をお届けいたします。
4. IBMの最新製品やサービスに関するお問い合わせやご質問にお応えいたします。
5. さらに特典として最新製品やサービスに関するお問い合わせやご質問にお応えいたします。

Eメールご登録キャンペーン [www.ibm.com/ind/industry/easyaccess/sipartner/0210](http://www.ibm.com/ind/industry/easyaccess/sipartner/0210)

SI/パートナー様のビジネスをご支援するため、日本IBM アライアンス事業部が専用ポータル・ウェブサイトをご用意しました!!



オープンサイトと「会員制サイト」をご用意  
オープンサイトでは、製品に関する情報、セミナー・業界別ソリューションなどの公開情報へのわかりやすいアクセスをご提供します。  
会員制サイトはシステム・インテグレーター様の個別のご要求に素早く対応するための検索や常設窓口の入口となっています。IBMがご提供する旬のおすすめ資料や最新技術・製品情報の他、システム・インテグレーター様限定の特選情報も適宜お届けします。



日本アイ・ビー・エム株式会社

〒103-8510 東京都中央区日本橋横町1-9番21号  
10-10 Printed in Japan

IBM, IBM.com, Active Memory, AIX, BladeCenter, InfoSphere, POWER6, POWER7, Power Systems, PowerVMは、世界の多くの国で登録されたInfo International Business Machines Corp.の商標です。  
他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBM社または他社の商標である場合があります。現時点でのIBMの商標。詳しくは、[www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)をご覧ください。