



IBM

# 情熱

2011年春号  
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

春号



IBM

# 情熱

2011年春号  
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

春号

## はじめに

---

皆さん、まだまだ寒い日が続いておりますが、いかがお過ごしでしょうか。

「情熱SE列島」は昨年システム・インテグレーターのSEの方々向けの情報誌として創刊されました。本年も季節毎に最新の技術動向やIBMの最新テクノロジーを中心にどんだんご紹介をしていきますので、よろしくお祈りします。

さて、2011年「情熱SE列島」の最初を飾るテーマは、最初の話題としてふさわしい壮大かつ革新的なテーマです。コンピューターがチェス・チャンピオンに挑戦してから10数年余り、今度はクイズ番組で無敵のクイズ王者に挑戦する内容で、“次世代コンピューティングの到来を告げるIBMの次なる挑戦”と題した挑戦をご紹介させていただきます。

次のテーマは「ルール・エンジン」です。昨今日本企業を取り巻く経営環境が特に「グローバル化」「M&A（会社合併・買収）」によって、急速に変化を遂げていると思います。そのため、企業が持つ情報システムもそれらの変化に柔軟かつ迅速に、またビジネスに貢献できることがますます求められてきているわけですが、従来の方法では対応に限界が出て来ているのではないのでしょうか。そこで今回は、全く新しい発想を持ってそれらに対応していく、ビジネス上のルールを処理するための専用エンジン＝「ルール・エンジン」という方法をご紹介させていただきます。

最後のテーマは「XIV®とDB2®のステキな関係」です。本誌でこれまで“データは爆発だ”、“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”、“スムーズに「流れ」させるPower”とデータ爆発時代のさまざまな課題とそれを解決するための最新技術をご紹介してまいりました。そこで今回も、データ爆発時代へスマートな運用管理とハイパフォーマンスが実現可能なインフラ活用検証事例「XIVとDB2のステキな出会い」というテーマを設定し、本誌ではじめて検証事例を取り扱うことといたしました。“情熱SE”が実施した検証内容・検証データを掲載させていただきましたので、ぜひ皆さんが提案・開発・保守されているシステムと比較をしてみてください。

ご紹介させていただきました内容が皆さんのビジネスの拡大のご参考となれば幸いです。また、「情熱SE Twitter」も始めましたので、みなさん情熱SE宛てにどしどしツイートください。（詳細は、最終ページをご覧ください）

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

IBMの次なる挑戦～次世代コンピューティング到来を告げ～

チェス世界チャンピオンと対戦した「DEEP BLUE®」

今度はクイズ番組に挑戦

ワトソンとは？

ワトソンの背景にあるイノベーション

ワトソンに終わりはない

ワトソンを支えるソフトウェア

ワークロード最適化システム

---

SIの道具としての「ルール・エンジン」活用～ルール・エンジンでグローバル化時代の要求に対応する～

急激に変化する環境

お客様の課題

システム・インテグレーターの課題

ITの課題

発想の転換

ルール・エンジンとは

ルール・エンジンのメリットとデメリット

まとめ

---

XIVとDB2のステキな関係～検証作業に見る管理ワークロード削減機能の有用性～

XIVとDB2、その共通点は「自動」

初心者でもすぐに稼働開始

チューニング作業ナシで期待以上のパフォーマンス

DB2 on XIV パフォーマンス最適化のコツ

まとめ：「自動」から得られるもの

試験環境について

---

編集後記

裏表紙

## IBMの次なる挑戦

---

～ 次世代コンピューティング到来を告げ ～

## チェス世界チャンピオンと対戦した「DEEP BLUE」

---

皆さんは「DEEP BLUE（ディープ・ブルー）」という名前を覚えてはいないだろうか。

1997年、当時のチェス世界チャンピオン・カスパロフ氏と対戦し、勝利を収めたコンピューターのことである。この「DEEP BLUE」は1秒間に約2億手を読む演算が可能な能力を持ち、人間よりもはるかに多くの局面を探索することができた。つまり、高度な計算能力を持っただけではなく、高度な処理能力や膨大な情報からデータの規則性などを見つけ出すデータ・マイニングも持ち合わせるコンピューターということになる。このチェス対戦の研究で培った技術はその後多くの分野にて適用されることになり、それから10年後の2007年、「DEEP BLUE」の子孫として、「BlueGene®」が発表された。

「Blue Gene」は科学分野・学術機関・政府機関の研究所などでライフサイエンス（タンパク質の折りたたみ構造、遺伝子研究、脳研究）、流体力学、量子化学、天文学・宇宙研究、材料科学、気候モデリングの各分野で、新たな科学技術の発見のためのエンジンとして大きな変革をもたらしたのである。

## 今度はクイズ番組に挑戦

チェス世界チャンピオンとの対戦から約13年、IBMが新たに開発した「Watson（以下、ワトソン）」と呼ばれるコンピューターが、今度は1984年の初演以来、エミー賞を28回受賞している米国の人気クイズ番組「Jeopardy!（以下、ジョパディ!）」へ挑戦することになる。

アメリカのテレビで放映されているクイズ番組なので皆さんにはなじみが薄いと思うのでちょっと紹介をしておこう。クイズは6つのジャンルに沿って5つ問題（全部で30問）がジャンル・ボードに用意されている。正解し獲得賞金が高いほど、問題が難しくなっていく。

ジャンル1	ジャンル2	ジャンル3	ジャンル4	ジャンル5	ジャンル6
\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200
\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400
\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600
\$800	\$800	\$800	\$800	\$800	\$800
\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000

解答者は計3名で、各ジャンルから無作為に問題を選び、問題に正解した解答者が次の問題を選ぶというルールになっている。

この「ジョパディ!」という番組に、IBMの質問応答（QA）コンピューティング・システム「Watson（以下、ワトソン）」が、解答者として出場する。

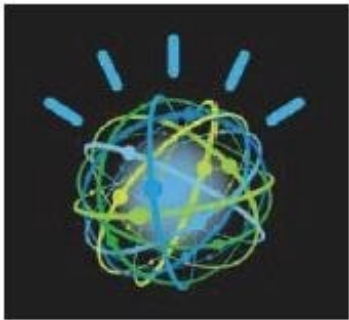
2011年2月14日から16日の3日間に米国でテレビ放映される同番組で、ワトソンは「ジョパディ!」の歴代チャンピオンの中でも素晴らしい成績でその名を知られるKen Jennings氏およびBrad Rutter氏と対戦する。Jennings氏は、2004年から2005年にかけて74回という「ジョパディ!」の最多連勝記録を達成し、250万ドル以上の賞金を獲得したチャンピオンであり、一方、Rutter氏も、「ジョパディ!」出場者が単独で獲得した累積賞金として最高の325万5,102ドルを獲得しており、解答者として最高のライバルとなるだろう。

## ワトソンとは？

---

ワトソンとは、オープン・ドメイン（分野を特定しない）質問応答（QA）と呼ばれる技術に関する画期的な研究成果であり、ワトソンを支える「DeepQA」のQAテクノロジーは、IBMリサーチ部門と複数の主要大学によって共同開発されたものである。DeepQAは、Web検索テクノロジーにおける飛躍的な進歩を意味する。現在のWeb検索エンジンは人気度やページランクに基づき、質問の答えとして情報ソースの候補を提示し、その中にある最適な答えの判断はユーザーに委ねられる。

一方QAでは、質問文の構造と言い回しを分析し、正確さにもっとも確信が持てる解答はどれかを判断して、的確な答えを導き出すものだ。



ワトソンのアバター

ワトソンを実現するDeepQAの技術は、単なる質問文の再構築やキーワード分析以上のことを成し遂げている。「ジョパディ！」における質問には、掛け言葉、スラング、専門用語、略語などが含まれている場合もあり、解答する前にその検証が必要となる。また、曖昧であったり、省略されていたり、聞き慣れない構文が出たり、単に質問の仕方が悪いこともあり、一歩踏み込んだ分析が求められる。

DeepQAは、大規模なデータ・リポジトリから質問とその解答となりえる情報を学習するのであるが、これは私たちが学んできたことや経験に照らし合わせて質問に答えるのと似ている。私たちが読んだ情報を表現する方法は無数にあり、それをいつか出題されるかもしれない問題文と結びつけるのは極めて難しい作業であると思う。人間はそうしたことに對し生まれつき驚くべき能力を備えている。

しかし、コンピューターは、言葉を人の経験として関連付けることはできない。そこで、ワトソンが人間の能力に匹敵するために、大量の先進的なアルゴリズムと巨大な演算能力を駆使することになるが、それでもなお毎回正解を出せるわけではない。

「ジョパディ！」では、ワトソンはインターネットに接続されず、あらかじめ収集した情報をもとに對決に臨む。IBMリサーチ部門は、「ジョパディ！」の歴代チャンピオンと毎週のように對戦練習を行っている。ワトソンの準備は万端だ。





ワトソンは、クイズの早押しボタンを押す前に、それが正確な答えであるかどうかの確信度を計算する。

ワトソンは、解答に確信が持てた時点で、実際に早押しボタンを押すことができる。ワトソンを人間の解答者と対戦できるようにするための多くの試みのひとつとして、「ジョパディ！」出場者用の早押しボタンがワトソンの席にも取り付けられる。解答に十分な確信が持てると、ワトソンにつながっているソレノイド（線輪筒）を取り付けられたコンピューターが早押しボタンを押すことができる仕組みとなる。

## ワトソンの背景にあるイノベーション

---

ワトソンは、システムおよびワークロードの最適化に関する新しい考え方の先駆けとなるものだ。ワトソンに使用されているソフトウェアは、さまざまなハードウェア・プラットフォームで動作するが、今回はIBMのPOWER7®プラットフォームに導入されている。

POWER7は、とりわけ並列処理能力と拡張性において威力を発揮し、それがワトソンにも適しているのだ。

POWER7プラットフォームは、消費電力、冷却、設置面積の効率化を図りつつ、ウルトラ級の性能を発揮できるように設計されている。ワトソンは、複雑な言語を分析し「ジョパディ！」の問題に対して正しい解答が得られるように、リアルタイムで情報を分析しながら膨大な量の並列タスクとデータを処理するという特殊な要求を満たすため、特許を取得したテクノロジーを数多く採用している。

IBMのシステムが、要求の高いアプリケーションに対応できるだけでなく、小売、運輸、銀行、医療といった業界を問わず、意思決定者に高度な情報を迅速に提供することが求められるような環境にも導入できるということを、ワトソンはこの上ない形で実証している。

ワトソンは、IBMが開発した、非構造情報（自然言語によるテキスト、話し言葉、画像、動画など）の分析のためのオープンソース・フレームワークであるUIMA（Unstructured Information Management Architecture）を利用して、大量のコンテンツを分析する。

また、ワトソンに使用されている分析エンジンの複雑なアルゴリズムは、オープン・ドメインQAに合わせて調整されており、歴史、地理、芸術、科学、スポーツ、大衆文化など、幅広い分野の知識を網羅している。むしろ、対象外のトピックやテーマはない。ワトソンは出題されたクイズに解答する際、何百ものアルゴリズムによって、言語で表現される幅広い情報を処理し、収集した根拠を評価して確信度をはじき出すのだ。

ワトソンのようなシステムは、こうしたオープン・ドメインの能力によって、ビジネスのさまざまな場でも同様の機能を果たすことができ、それが不可能な、従来の特定分野向けのQAシステムに対して圧倒的な優位性を有するものとなる。こうしたシステムの新たな分野への応用が大いに期待できる。

ワトソンで実現された技術は、近い将来にお客様の業界を変革する可能性を秘めており、また、医療、小売、金融などのさまざまな業界でNew Intelligenceの概念に新たな意味をもたらし、広範な応用分野での問題解決において直観的かつ信頼できる機能を提供していくものとなるだろう。

## ワトソンに終わりはない

---

ワトソンは、来たるべき時代の先駆けとなる、つまり次世代コンピューター到来を告げるものとなるであろう。今回の「ジョパディ！」の出演は、IBMがどのように先端QAテクノロジーの進展に寄与したのかを示すものとなる。このテクノロジーは、医療、小売、金融などの業界やカスタマー・サービスなどの業務変革に活用できると考えている。しかしながら、まだまだやるべきことは、たくさんある。IBMでは、お客様が今すぐ使える幅広いアナリティックス・ソリューションをすでに取り揃えており、IBMのPOWER7テクノロジーもワトソンに活用されている。もし、お客様がワトソンと同様に分析作業のための高度な並列処理能力をお望みなら、Cognos®やPOWER7のプラットフォームの活用をお勧めする。

そしてそう遠くない将来には、ワトソンの後継機が、「DEEP BLUE」の子孫が活躍したように、いっそう複雑で相互に接続されたスマーター・プラネット（賢い地球）を支援することを期待しているし、必ずやそうなるであろう。

## ワトソンを支えるソフトウェア

---

世の中のデータには2種類がある。まず、構造化情報は、意味が定義されているもので、IBM DB2データ・サーバーなどの正式なデータベースに格納されている。次に、非構造化情報は、Webコンテンツ、文書、ビジネス取引、ツイート、動画など、実世界に存在する、自由な形式で表現された日常的な情報表現だ。非構造化コンテンツは、まずそこに含まれるデータを識別（例えばビデオテープからキーワードを探すように）し、有益な情報を抽出して処理しなくてはならないため、管理が困難だ。単なる検索処理でなく、検索性も考慮して最も確からしい結果を計算する。インターネット全体の情報を対象にするなら、途方もない処理の範囲を絞り込む先進的なツールが必要だ。

そのような目的に特化して設計されたのが、IBMリサーチ部門が開発し、Apacheオープンソース・ソフトウェア・プロジェクトに寄贈したUIMAと呼ばれる新しいソフトウェア・プラットフォームであり、IBM InfoSphere™ Warehouseの一部を構成している。このプラットフォームは、構造化および非構造化コンテンツのテキスト分析に使用されており、単に文字列を検索するのではなく、検索した結果に対して数学的な計算を行う。さらに、拡張性の高い分散コンピューティングの標準としてApache Hadoopを利用するもうひとつの新しいテクノロジーが、非構造化コンテンツをはじめとする幅広い情報の分析と処理に用いられている。Hadoop上でUIMAを並列に実行することで、大規模な情報ソースから必要な情報を獲得できる。このテクノロジーはIBM InfoSphere BigInsightsとして商用化され、先頃Information On Demand 2010 Conferenceで発表されている。

## ワークロード最適化システム

---

IBMはスマーター・プラネット（賢い地球）の需要に対応すべく、お客様のワークロードに最適化した、セキュアで拡張性の高い全面的に統合されたシステムを提供している。ワークロード最適化システムにおけるIBMのリーダーシップは40年以上にわたり、マイクロエレクトロニクス分野における研究開発への投資、ソフトウェア統合、システム導入の経験を、業界の課題解決に生かしている。そうしたシステムは、最適化されたハードウェア、ソフトウェア、サービスによって、パフォーマンスの高さ、セットアップおよび管理の低廉な費用、優れたROI（Return On Investment：投下資本利益率）とTCO（Total Cost of Ownership：総所有コスト）を実現するよう設計されている。

## SIの道具としての「ルール・エンジン」活用

---

～ ルール・エンジンでグローバル化時代の要求に対応する ～

## 急激に変化する環境

---

システム・インテグレーターを取り巻く環境は大きく変化しています。テクノロジーの大きな変化もありますが、お客様を取り巻くビジネス全体の状況も大きく変化しています。特に全業種でグローバル化が急速に進んでおり、早急な対応が求められています。グローバル化の流れは止められるものではありませんので、システム・インテグレーターにはお客様がグローバル化することを支援できるシステム作りが求められます。

## お客様の課題

---

グローバル化によってお客様に降りかかる課題は、一言で例えるなら「変化の速さ」と言えるでしょう。グローバル化によって、競争は活発になり、市場の変化も速くなります。新たなパートナー戦略、新たな価格戦略、新たな市場へのアプローチなどを他社に先駆けて行う必要があります。グローバル化には、チャンスもあります。これまで到達しえなかった国や顧客へのアプローチが可能になるからです。これは、その国に合った仕組みや価格体系作りをいかに速く行うことができるかが課題ということです。



## システム・インテグレーターの課題

---

システム・インテグレーターにもグローバル化に課題があります。競争相手が増えるため、何か他社にない特長を出さないと、競争に勝てなくなってしまいます。すでに日本以外の国と連携した構築が一般的になりつつありますが、ここで日本は「人間単価の高さ」が課題になります。これをどうにか乗り越える必要があります。高い単価を維持したままシステム構築費用を下げるには、構築期間を短くする必要があります。

## ITの課題

---

システム・インテグレーター、お客様双方の課題をITの視点でまとめるとこのようになります。

- 構築が早いシステム
- 素早く変更が可能なシステム

つまり、構築期間を短くし、お客様の素早い意思決定に沿って素早く変更し続けることができるシステム作りです。これらの課題を解決するにはどうすれば良いのでしょうか？

## 発想の転換

---

既存の手法やプログラミング方法を維持したままこれらを解決することは困難です。なぜなら、そういった枯れた手法であれば、開発工数はどこも同じ程度かかり、結局安い人月単価の国が有利になるだけだからです。日本のシステム・インテグレーターが太刀打ちするのは困難です。つまり、なにか新しい方法が必要です。ここでは「ルール・エンジン」の適用を考えてみましょう。

## ルール・エンジンとは

ルール・エンジンとは、ビジネス上のルール（こういう時には、こうする）といった「分岐処理（IF文処理）」を処理するための専用のエンジンのことです。ビジネス上には多数のルールがあります。例えばレンタカーの会社では以下（次頁）のようなルールが考えられます。

### 1. レンタルの価格は車種によって異なる価格が設定されている

車種	価格
軽自動車A	2000円
中型車B	3000円
大型車C	4000円

### 2. 価格は1日あたりの金額だが、3日以上連続して借りると10%割引になる

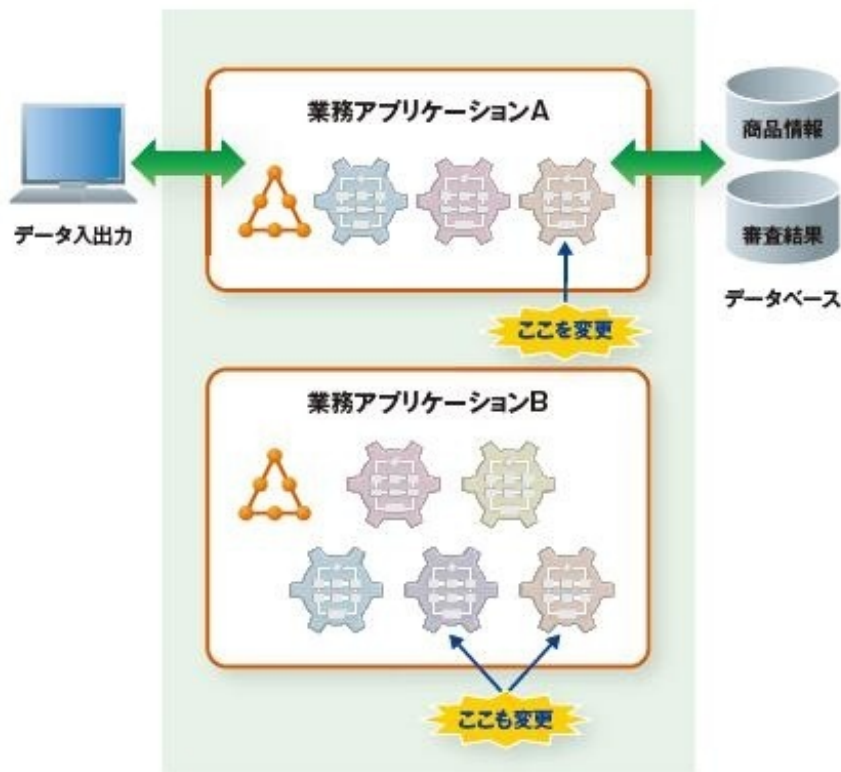
### 3. 年に10回以上利用する人はゴールド会員にする

### 4. ゴールド会員は「ゴールド会員割引」で5%安く利用できる

### 5. 土日祝日は15%割り増しの価格になる

### 6. 土日祝日はゴールド会員割引が適用されない

簡単な例ですが、これだけでも6つの分岐（IF文）が存在します。これを既存の手法（Java等）で構築すると以下のように多くの業務アプリケーションの中にロジックが分散して埋め込まれてし

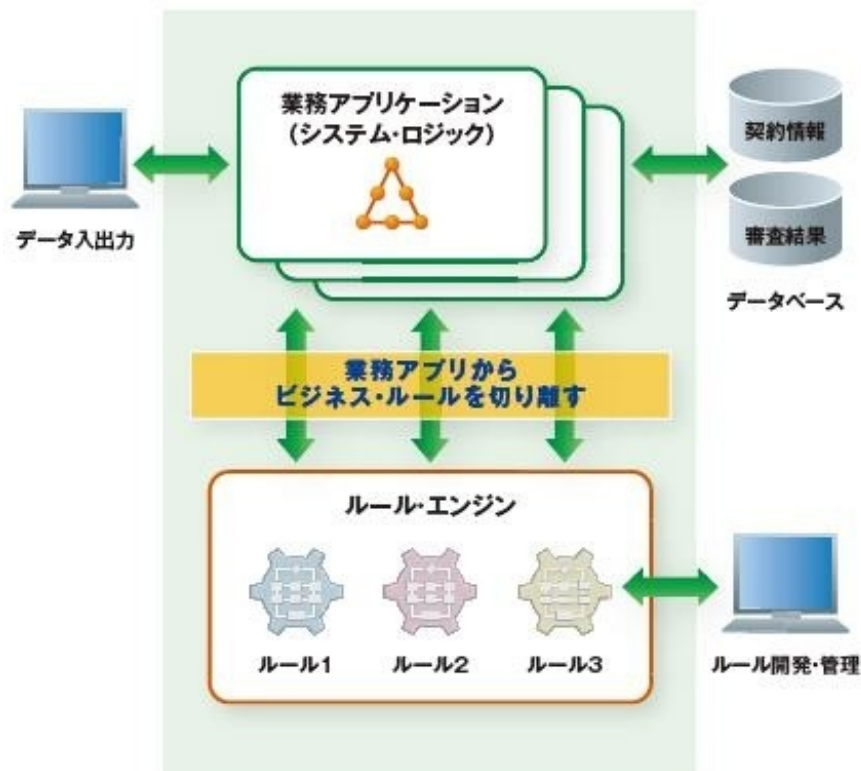


まいます。

つまりITシステムとしての処理ロジックの中にビジネス・ロジックが埋め込まれた状態になります。これは変更がとても面倒なシステムです。例えば「土日割り増し価格を今週だけ5%にする」などのちょっとした変更を行う場合でも、ソースコードを修正し、ビルドし、再度問題なく動くかのテスト&確認をしてからリリースする必要があります。これでは変更に時間が掛かるため、意

思決定の速度が遅くなってしまいます。時間だけでなく構築し直すためのコストも高くなるため、お客様から「変えよう」という意欲がなくなってしまいます。

この問題を解決するために用意されたのがルール・エンジンです。ルール・エンジンの役目は、「システム・ロジック」と「ビジネス・ロジック」を分離することにあります。



図にあるように、ビジネス・ロジックのルールをルール・エンジン上で動かすようにし、業務アプリケーションとは独立して管理・開発を行います。業務アプリケーションからはルール・エンジン上のルールを呼び出すようにして構築します。

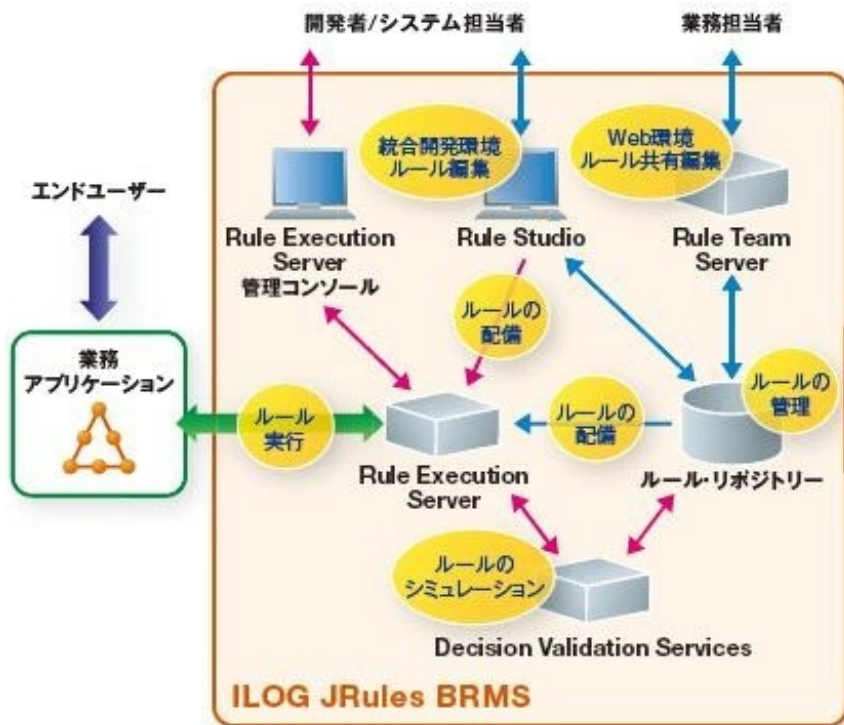
## ルール・エンジンのメリットとデメリット

ルール・エンジン上にルールを分離することでいくつかのメリットが得られます。

1. ルールの更新をアプリケーション・プログラムと独立して行うことができる
2. ルール構築に特化した環境・言語を利用することで開発効率が著しく向上する
3. システム変更の分業が可能になる

これらのメリットを具体的なルール・エンジンを例に確認してみましょう。ルール・エンジンの実装は多数存在します。オープンソースであれば、JBoss DroolsやOpenRulesがありますし、商用ソフトウェアでは、IBM ILOG® JRulesやOracle Business Rules、CORTICONなどがあります。ここではJRulesを例として使用します。

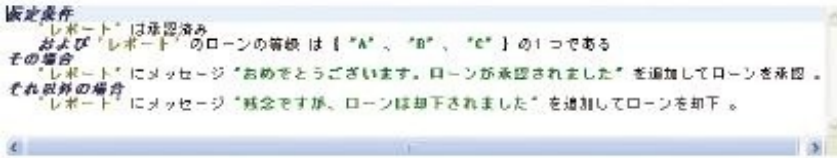
まず大きなメリットとして「①ルールの更新とアプリケーション・プログラムの更新が別々に行える」ようになります。ルール・エンジンは一種の処理系ですが、呼び出しもとのアプリケーションとは別ですので、ルールを変更してもアプリケーションには一切変更が不要です。



ルールは専用の「ルール・リポジトリ」に保存され、そこから呼び出されてRule Execution Server上で実行される形態になります。

次に「②ルールに特化した環境や言語」が利用できるため、開發生産性が上がります。ビジネス・ルールは一般的に必要な書き方や理論構築のパターンが決まっていますので、それに特化した環境を用意することで効率的にルールの開発が行えます。

## ■ 構文記述型



一般的な開発言語では条件にそった処理をif (...) {...}と書く必要がありますが、ルール・エンジンでは上記のように人が読みやすい形で記述できます。このような形であれば開発者ではないユーザーでも修正が可能ですし、ルールに間違いがないかどうかを容易に確認可能です。

## ■ 意思決定表

車種別情報	クレジットスコア		等級	メッセージ	
	最小値	最大値			
		1,999	A	決断型リストラローン	
0		600	A	決断型リストラローン	
1	0円	1,000,000円	300	A	選択型リストラローン
2		300	A	選択型リストラローン	
3		1,800	A	決断型リストラローン	
4	1,000,000円	2,000,000円	900	B	選択型リストラローン
5		300	B	選択型リストラローン	
6		1,800	B	選択型リストラローン	
7	3,000,000円	5,000,000円	600	C	平均型リストラローン
8		300	C	平均型リストラローン	

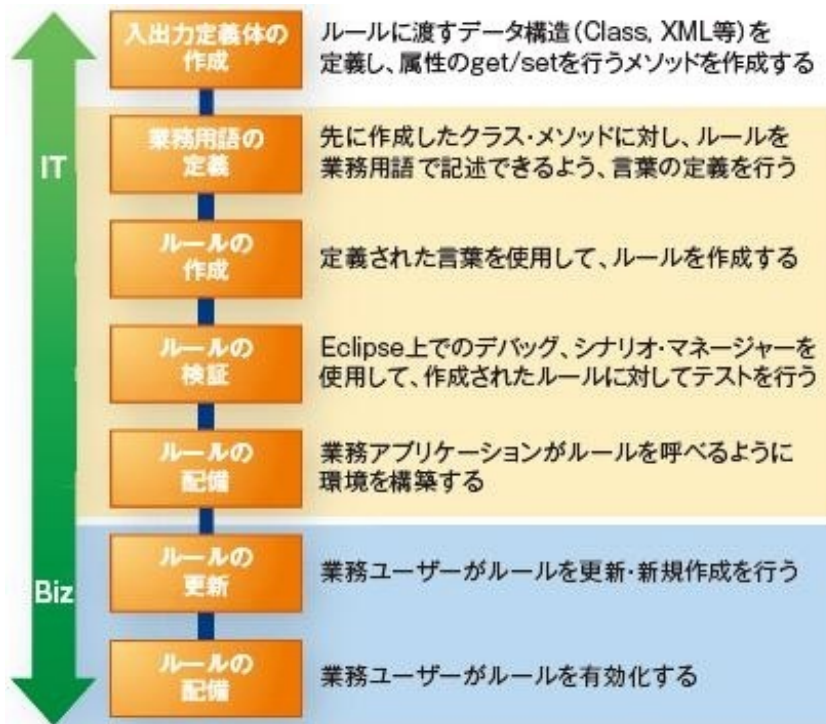
## ■ 意思決定ツリー



このほかに上記のような意思決定表や意思決定ツリーも利用可能です。意思決定表は、レンタカーの価格のような「ある条件の時の価格情報」を表形式で表したものです。これがそのままルールとして実行できます。

意思決定表ツリーはif文を複数書くような条件の繰り返しをツリー形式で表現できます。これも見通しが良く、デバッグがしやすい環境を実現できます。

3つ目のメリットとして「③システム変更の分業」が可能になります。



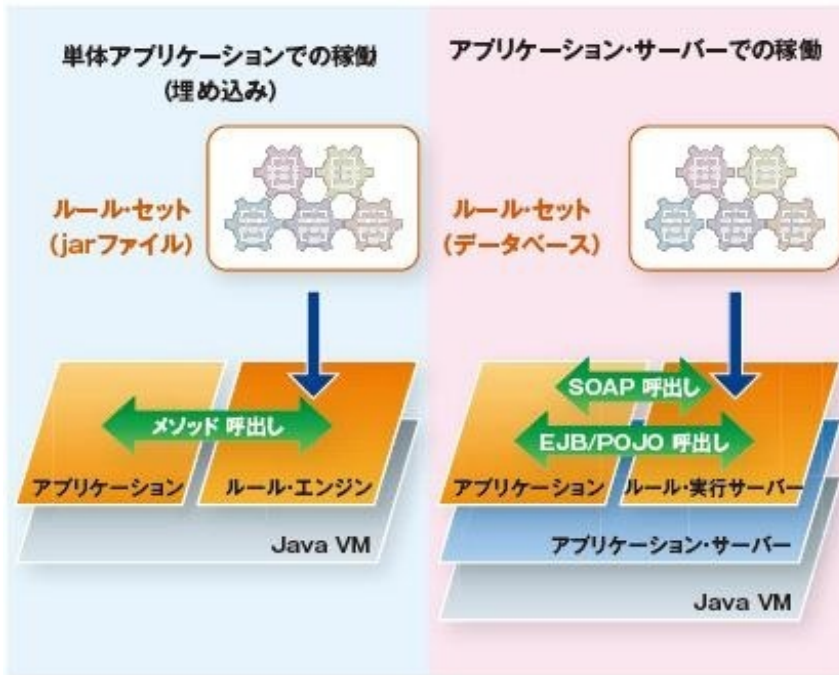
これまでの例で見たようにルール部分は、容易に調整ができるため、ここをIT部門ではないユーザーに開放し、別々に開発を行うことが可能になります。逆にルール・エンジンを使うデメリットも存在します。

1. ルール・エンジンの動作オーバーヘッド
2. ルール・エンジン独自言語やGUIを習得する必要がある

ルール・エンジンはアプリケーションの外部にあるため、呼び出しのオーバーヘッドが掛かります。また、ルール・エンジン自体の動作速度がJavaやCと比較して遅い場合もあります。製品は十分なCPUパワーを持つため、ルール・エンジンの速度が問題にはなりづらくなっています。またJRulesの場合はルール・エンジン自体をJavaプログラムとしてアプリケーションに埋め込むことも可能なため、呼び出しオーバーヘッドを最小に抑えることも可能です。しかしIBM Power Systems™を始めとする昨今のサーバー製品は十分なCPUパワーを持つため、ルール・エンジンの速度が問題にはなりづらくなっています。またJRulesの場合はルール・エンジン自体をJavaプログラムとしてアプリケーションに埋め込むことも可能なため、呼び出しオーバーヘッドを最小に抑えることも可能です。



## ■ 2種類の稼働方法



## まとめ

---

ルール・エンジンを活用することで、システム構築の時間を短縮し、変更を容易にすることができます。

グローバル化の流れはビジネスに厳しい変化を求めますが、これはチャンスでもあります。お客様がそのチャンスを逃さないように、今後、柔軟で速いシステム構築が求められることは間違いありません。ルール・エンジンのような外部システムを持ち込むことで、開発手法を大きく効率化することが可能です。

システム機器のパフォーマンス向上によって、これまでルール・エンジンの速度では適用が難しいと思われていた領域にも適用が可能になってきています。ぜひルール・エンジンが活用できる領域を考えてみてください。

## XIVとDB2のステキな関係

---

～ 検証作業に見る管理ワークロード削減機能の有用性 ～

## XIVとDB2、その共通点は「自動」

---

「IBM XIV Storage System」(以下、XIV)は、新発想の統合型ストレージ・システムである。2008年のIBMとしてのリリース以降、海外のみならず日本でも導入する企業が増えてきている。

XIVの最大の特長は独自のアルゴリズムによるデータ分散ミラーリング構造である。搭載ディスクは仮想化されプールとして管理されるため、ユーザーは物理ボリュームを意識せずに必要量の論理ボリュームの作成のみを実施すればよい。データは作成時に1MBのパーティションという単位に分割され、システム内のすべてのディスクにミラーリングして分散配置される。このことによりディスク入出力処理は、すべてのディスクおよびモジュールを均等に使用した並列で行われる。この構造により、XIVはエンタープライズ・ストレージにふさわしいパフォーマンスを実現しているのである。また容量拡張時のモジュール追加においても、データ自動再配置機能によりデータの配置は自動的に最適化が行われる。

DB2は、メインフレームからPCまでのさまざまなワークロードにわたり、堅牢性、コスト・パフォーマンス、スケーラビリティに優れた汎用的リレーショナル・データベース・ソフトウェア(RDBMS)である。一般的に、これらの汎用商用データベースを活用するには十分な知識と経験を持ったエンジニアが不可欠で、そのような人材を必要なときに準備することが難しい場合も多いのではないだろうか。DB2は、こういったRDBMSの「本来の難しさ」を解消する目的で、オートノミック(自律)機能を搭載し強化してきており、構成アドバイザー、自動ストレージ機能、セルフ・チューニング・メモリー管理機能、自動保守機能、設計アドバイザー、といった自動機能、自己管理機能が利用できる。

自動最適化機能をもつXIVと各種の自動構成機能をもつDB2、それらの「自動」機能をうまく使えばシステムの構築や管理の効率は向上できるのだろうか。当記事では、データベース環境を短時間で構築し、性能試験を短期間で完了させた検証作業の事例を紹介する。

## 初心者でもすぐに稼働開始

実際に作業にあたったのは、ソフトウェアの技術担当者である。SANストレージの概念は理解しているものの、自らがストレージ環境の構築作業を行うのは初めてである。環境設定初日、XIVのホスト接続から開始して2時間でLUN定義まで完了した。

ストレージ技術者がゾーニングおよびXIV初期設定を1時間で実施、それ以降の論理ボリューム定義作業は直感的な操作が可能なXIV GUIにより1時間で完了した。そのときの感想を作業担当者は次のように述べている。

「ストレージ設定の部分が少し不安だったのですが、やってみたら初日のお昼前にはストレージ作業を終わることができました。XIVのGUIは使いやすく作業があまりに楽なので、ビックリしました。」

### ● XIV GUI



DB2のセットアップもGUIで簡単に行うことができた。「構成アドバイザー」がCPU数やクロック、メモリー・サイズなどのハードウェア構成に合わせて自動的にデータベース構成パラメーターの設定を行ってくれる。

### ● 構成アドバイザー

構成アドバイザー

パフォーマンスの構成推奨値を検討する

このアドバイザーでの選択、データベースのデータ、システム情報に基づいて、次の値を推奨します。

パラメーター	検出値	推奨値	DB2パラメーター
400ページ単位のエージェント...	10	10	agent_utility_sz
400ページ単位のアプリケーション...	15	15	appheapst
FCMバッファ数	(AUTOMATIC)4096	(AUTOMATIC)4096	fm_num_buffers
パーティション内並列処理を使用...	0	0	para_parallel
並列処理の最大程度	-1	1	max_querydegree
最大エージェント数	400	400	maxagents
エージェント・プール・サイズ	-1	400	num_poolagents
プール中のエージェントの初期数	0	0	num_utilagents
バイト単位のクライアント入出力...	32767	32767	qioblk
400ページ単位のソート・ヒープ...	0	0	sortheapst
アプリケーション制御ヒープ・サイズ	128	128	app_util_heap_sz
アプリケーション・グループ共有...	30000	30000	acopool_mem_sz
アプリケーション・ヒープ・サイズ	256	256	appheapst
カタログ・キャッシュ・サイズ	260	407	catalog_cache_sz
変更ページしきい値	80	80	change_page_refresh
データベース・ヒープ・サイズ	1244	1277	dbheap
デフォルトの程度	1	1	db_degree
デフォルトの表スペース・エクス...	32	32	db_extst_sz
デフォルト・プリフェッチ・サイズ	(AUTOMATIC)32	(AUTOMATIC)32	db_prefetch_sz
デフォルトの問合せ最適化クラス	5	5	db_queryopt
ローグ・リトランスマット...	(AUTOMATIC)1728	(AUTOMATIC)1728	logstat

◀ 戻る ◀ ▶ 次へ ▶ ▶ 完了 ▶ キャンセル

## チューニング作業ナシで期待以上のパフォーマンス

---

XIVは先に述べたとおり、データが1MBの単位ですべてのモジュール、物理ボリュームに分散配置される。つまり表スペースを構成するコンテナ（ディスク領域）へのアクセスは、XIVシステム全体を使用した最も効率の良いものとなる。つまり、“このコンテナをどの物理ボリュームに配置するとパフォーマンスに有利か”といった設計は不要になる。これまでデータベース技術者が、処理の傾向などから事前に時間をかけて行ったデータ配置の物理設計を、省略することができるのだ。

DB2も自己チューニング機能を利用し、設定値の検討を行うこともなく自動で選択される最適値を使用した。

これら自動機能を利用し、詳細な設計を行わなくても以下のとおり一定のパフォーマンスを得ることができた。この結果により、ホットスポットができにくい特性からOLTP業務に向いていると考えられるXIVは、DWHでOLAP的な処理を行うシステムの構築においてもTCO削減の観点から非常に価値がある、と作業担当者は考察している。

検索	600MB/s
ロード	200MB/s
バックアップ	400MB/s

(注)測定環境や条件は後述「試験環境について」を参考のこと

## DB2 on XIV パフォーマンス最適化のコツ

一般的に、データベースにとってのディスクIOは、パフォーマンスの観点で最も影響を及ぼす要因であり、DB2がXIVをデータ格納先として使用する場合も同じである。XIVはディスク分散によるロード・バランシングにより、ホストからのアクセスに最適なレスポンスができる構造を持っている。このアクセスが単一でなく並列で行われた場合でもトータルのスループットを最適化できるところが、エンタープライズ・ストレージとしてXIVが優れている点である。そこで、今回の性能試験ではDB2からXIVへのアクセスを多重化させることで、よりXIVシステム全体の性能を引き出すことができると考え、2通りのアプローチを試した。候補となるのは、「表スペースあたりのコンテナ数」と「DB2\_PARALLEL\_IO パラメータ」の2つである。

### ● 表スペースあたりのコンテナ数

表スペースを構成するコンテナの数についての傾向を確認した。

コンテナ数	1	2	4	8	16	32	64
性能 (MB/s)	49.7	83.3	178.4	255.1	361.8	562.6	624.4

コンテナ数が増えることにより性能が向上し、32から64に増やした場合でもさらに性能は上がり続けることが確認できた。これはXIVの多重アクセスに対する許容量の高さを伺わせる結果である。しかし、実際に多数のコンテナを準備することは、データベース管理の観点からは煩雑さが生じることになる（XIV GUIではこのような場合を想定し連番のボリュームを1回の操作で作成できる機能を持っている）。

### ● DB2\_PARALLEL\_IO パラメータ

コンテナ数を増やすことなくディスク・アクセスの多重度を増やす方法としてDB2の並列IOのパラメーター（DB2\_PARALLEL\_IO）を変更させることを試みた。以下はコンテナ数が1の場合の結果である。

DB2_PARALLEL_IO	16	32	64	128	256
性能 (MB/s)	437.6	541.8	595.3	595.3	609.5

この結果により、単一コンテナへのアクセスであっても、DB2からの並列アクセス数を調整することで、複数コンテナで構成した表スペースと同等の性能を得られることがわかった。

なお、他に影響が考えられるパラメーターとしてプリフェッチがあるが、

PREFETCHSIZE=AUTOMATICで安定して使用

できることがわかった。



## まとめ：「自動」から得られるもの

---

IT投資コストに占める運用管理コストは増大する一方である。これはコストあたりのシステム性能や容量は向上しているが、それを運用管理する業務はより多様化・複雑化して増大し、コストがかかっているということを表している。XIVとDB2はそれぞれで管理業務を省力化する「自動」機能を持っており、それらをうまく組み合わせることによりシステムの運用管理の効率を向上できるのではないか、という観点で取り上げた。今回の検証システムではセットアップを短時間で終えることで、本来の測定に多くの時間を使うことができたが、例えば本番稼働システムの運用管理においてはさらに「自動」機能の恩恵を受けることができるだろう。データベース管理者やインフラ担当者は一部のミッションクリティカル業務の設計や構築にそのスキルを発揮し、「自動」機能を利用してもその要件が十分満たせるシステムにはうまくこれらを活用していく必要があるのではないだろうか。

## 試験環境について

### システム情報

OS	RedHat Linux 5.4 x86_64 version 2.6.18-164.el5
DB2	V9.7 Workgroup Edition – Socket License FP なし
バックアップソフト	Tivoli® Storage Manager (for SAN) V6.2.1

### サーバ情報

サーバー・モデル	System x® 3650
CPU	Xeon 2.66GHz
合計プロセッサ数	2
合計コア数	8
メモリー	8GB
HBA	4GHz
HBAアダプター数	2
FCポート数	2

### ストレージ情報

モデル	XIV
モジュール数	13

### データベース情報

データベース数	1
データ量	100GB (10GBのテーブル10個)を1単位とし同一の テーブルスペースに収容
検索試験方式	上記100GBを単一のSELECTで全件スキャンする (UNION)

### テーブル情報

行	5,569,853
NPAGES	327,680
PAGESIZE (K)	32
SIZE (MB)	10,240
行の長さ (平均)	1,928
カラム数	254

## SELECT文

```
select max(C006) from TS02.CUST_01 union select max(C006)
from TS02.CUST_02 union
```

```
select max(C006) from TS02.CUST_03 union select max(C006)
from TS02.CUST_04 union
```

```
select max(C006) from TS02.CUST_05 union select max(C006)
from TS02.CUST_06 union
```

```
select max(C006) from TS02.CUST_07 union select max(C006)
from TS02.CUST_08 union
```

```
select max(C006) from TS02.CUST_09 union select max(C006)
from TS02.CUST_10
```

## LOAD, BACKUP情報

ロード	DB2のLOADユーティリティを利用
バックアップ/リストア	DB2のbackup/restoreコマンド利用

## 注意事項

- 当検証は、製品の特質や限界を見極めるものではなく、あくまで特定案件での構成の妥当性や性能を測定することに主眼にあります。
- 本文書に記載されている情報はいずれもIBMにより、特定の状況における正確さは確認されているはずですが、いかなる環境においてもそれと同じ、あるいは同様な結果が得られるとは限りません。お客様独自の環境において、これらの手法を適用する場合は、お客様の責任で行っていただきます。

### IBMの次なる挑戦 : 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)

ひとこと：本号の内容、いかがでしたでしょうか。ご案内のとおり「情熱SE Twitter」を開設しました本誌へのご意見（本号以前の版へのご意見・ご質問でも全く構いません。）をどしどしツイートください。“ワトソン”の挑戦は果たしてどうなったか???大変気になるところです。（本号発刊時にはみなさんご存じかもしれませんが、. . .）次号もぜひご期待ください。

---

### SIの道具としての「ルール・エンジン」活用 : 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：SE

ひとこと：言語も開発手法も適材適所があります。パターン化できる領域（ドメイン）はそれに特化した環境に任せ、SE・プログラマーのみなさんがより創造的な仕事にパワーを使ってもらえる環境を作ることがメーカーの務めだと考えています。今回ご紹介したJRulesのようなルール・エンジンはお使いになったことがある方はまだ多くないかもしれませんが、一度使うとなぜ使わないのだろうと思うぐらい快適なものです。ぜひお試しになってください。

---

### XIVとDB2のステキな関係 : 松尾 賢治 Kenji Matsuo



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)

ひとこと：AIX®エンジニアの頃はコマンドライン派でした（もちろんsmitは多用していましたが）。そんな私がXIVと同じGUIを持つStorwize V7000の操作をしたときの感動は、Twitterでもお伝えしておりますが、「もう後戻りできない」という気持ちでいっぱいです。時間をかけずに効果を上げる、そんなスマートなエンジニアが求められる時代が来ているのかもしれません。

# 情熱SE twitter とう

@IBM\_JounetsuSEをフォローしてください

なるほど! 諸富健二のよくわかる最新技術シリーズ

- 第1回 IAサーバー編
- 第2回 UNIXサーバー編
- 第3回 ストレージ XIV編

すぐに   で検索を!



IBMの最新情報はYouTube, Twitterで! システム・インテグレーター様向けに情報発信しています!

## 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IBM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提案のためのスキル向上やマーケティング活動に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。

### IBMテクノロジー・センターの特長

- ✓ IBM製の最新ハードウェアを取り揃えています。
- ✓ 他社製ハードウェアの持込検証も可能です。(持ち込み機器設置室がご利用いただけます)
- ✓ ハードウェア・ソフトウェアの検証を統合して実施可能です。
- ✓ セキュリティーの完備したプロジェクト・ルームがご利用いただけます。
- ✓ 20名程度のデモ・セミナー用の施設もご利用いただけます。
- ✓ 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。
- ✓ 検証済み技術情報をご提供します。
- ✓ IBMの技術動向・技術情報に関するセミナーも実施しております。



IBMテクノロジー・センター  
〒104-6003 東京都中央区晴海1-6-10  
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

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 までお問い合わせください。

## 便って便利! 統合セールス・サポート・センター Integrated Sales Support Center 通称ISSC



どんなお問い合わせもどうぞ。  
SIパートナー様のご要望にお応えします。

- IBM全製品担当者を後方部門として組織化、多種多様な貴社ビジネスをご支援します。
- ハードウェア、ソフトウェアなど全製品のご依頼を受付いたします。(提案相談会、構成作成、技術Q&A、見積作成、提案書作成など)
- 専任担当者を配置し、受付窓口を一本化。電話、e-mailおよびWebフォームを設けておりますので、必要に応じてお使いください。

### お問い合わせ先

電話番号: 0120-010-508 (フリーダイヤル)

受付時間: 9時から17時30分 ※12時から13時は除きます。

休業日: 土曜日、日曜日、祝日、12月30日から1月3日、6月17日

e-mail: ISSC@jp.ibm.com

[ibm.com/SI Partner](http://ibm.com/SI Partner) [www.ibm.com/industries/jp/easyaccess/sipartner/](http://www.ibm.com/industries/jp/easyaccess/sipartner/)

ISSC Web会員様に、IBMテクノロジー・センター情報をお届けする  
会員制サイトもご用意しています。

[www.ibm.com/industries/jp/easyaccess/sipartner/member.html](http://www.ibm.com/industries/jp/easyaccess/sipartner/member.html)

ご登録やログイン方法のご不明点は、  
上記ページから「EasyAccess ヘルプデスク」までお問い合わせください。

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。



日本アイビーエム株式会社  
〒103-8510 東京都中央区日本橋本町19番21号  
03-11 Printed in Japan

IBM、IBMロゴ、ibm.com、AIX、Blue Gene/Cognos、DB2、DEEP BLUE、iLOG、InfoSphere、PCW、ERP、Power Systems、System x、Tivoli、iXG、iXGは、世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corporationの商標です。他の商標名およびサービス名等は、それぞれIBMまたはその関係者である場合があります。現時点でのIBMの商標リストについては、[www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)をご覧ください。掲載された情報は2011年2月現在のものです。事象の予告なく変更する場合があります。本誌は特定のお客様での事例であり、すべてのお客様について同様の効果を実現することが可能かどうかは保証しません。