

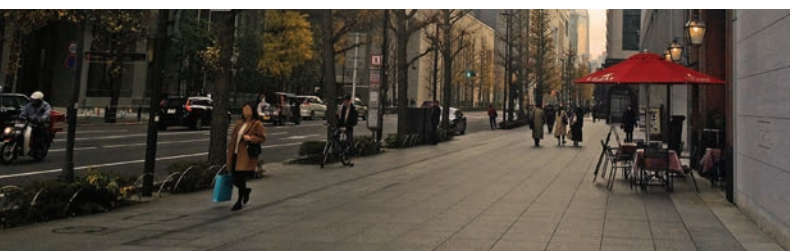


INNOVATION INSIGHTS



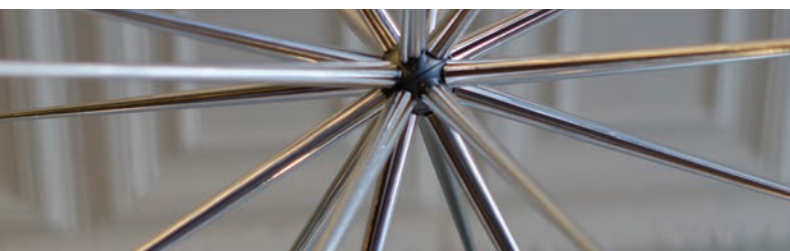
IBM「Watson」とは何者か？
人間の判断をサポートするシステムの正体

by NARUTSUGU ITOH



未来のコンピューティングを実現したプロセッサが
企業のITをエンパワーする

by NARUTSUGU ITOH



データ・セントリックとオープンコミュニティが
コンピューティングのパラダイムシフトを牽引する

by MEGUMI IWATA

IBM「Watson」とは何者か？ 人間の判断をサポートするシステムの正体

クイズ番組で人間に勝利し、また人間が思いもつかない新しい料理レシピを生み出す「Watson (ワトソン)」。

IBMの新しい顔となったWatsonは、こうした耳目を集める事例だけでなく、すでにいくつかの企業でビジネスに活用されているという。コンピュータが人間をサポートし、より良い社会を実現する時代がすでに来ているのだ。

広く社会から注目を集めているWatsonの仕組みの一端と、それを支えるハードウェアの正体をIBMの伊東成倫が語る。

クイズで人に勝つことができるコンピュータ

「Watson (ワトソン)」は、人間とのクイズ対決に勝利したり、人間が思いもつかない料理レシピを考案したりと、従来のコンピューティング・システムとは異なる活躍によって注目を集めています。

Watsonの名前が一躍世界に知られるようになったきっかけは、米国のクイズ番組「ジョパディ!」(Jeopardy!)でした。Watsonは回答者の1人として出演し、歴代の最多連勝記録保持者と最高賞金獲得者とともに3人でクイズ対決を行い、見事に勝利を収めました。

早押しクイズであるため、いかにすばやく正解を導き出すかが勝負になりますが、コンピューティングの視点では、そもそも質問の内容を正しく理解できるか自体も大きなチャレンジです。例えば、次のクイズの答えが、わかるでしょうか？

「故障しているにもかかわらず、1日に2回は正しくなる、壁にかかっているものとは？」

なぞなぞのような“ひねり”の効いた問題ですが、Watsonは「時計」と回答し、正解しました。単にデータベースからキーワードに従って検索するのではなく、人間の言葉(自然言語)を理解し、しかも微妙なニュアンスまで正しく捉えたうえで、正解を導き出すことのできる能力。これが、Watsonを従来のデータベース・システムや検索エンジンと一線を画す存在にし、革新的だと言わしめている理由です。

ちなみにWatsonでは、「確からしさ」という要素を数値化し、確率の高い回答候補から提示できるようになっています。Watsonは正解に自信がない場合、回答しない(ボタンを押さない)という判断もできるのです。

広がる Watson の応用可能性

IBMでは、これまでも人間を凌駕するようなシステムを開発してきました。1997年に、チェスの世界王者であるカスパロフ氏と対決して勝利した「Deep Blue (ディーブブルー)」をご存じの方もいるでしょう。

WatsonもDeep Blueも、「人間と対決して勝つ」というシンプルな結果を残したわけです。それを成し遂げるための技術的挑戦は非常に難易度が高く、IBMがもつ最先端の技術が詰め込まれています。その実体はIBMのサーバーとソフトウェアを組み合わせた

システムです。

ここで特筆すべきは、Deep Blueのハードウェアにはチェスに特化した高速処理装置が組み込まれていましたが、Watsonは一般に販売されている汎用的なハードウェアで構成されている点です。そして、IBMでは2014年から「膨大なデータから答えを瞬時に見つけ出す」というWatsonの能力を応用した、企業向

ジョパディ!で勝利したWatsonの実態は、
IBMの「Power Systems」というサーバーです。

伊東成倫 | NARUTSUGU ITOH
日本IBMハイエンド・システム事業部 Power Systems テクニカル・セールス システムズ・ハードウェア エバンジェリスト。IBM入社以来、Power Systems一筋に歩み、すべてを知り尽くしている。

けデータ分析サービスや業務効率化支援サービスを提供しています。

例えば、みずほ銀行のコールセンターでは、Watsonテクノロジーを、コールセンター業務に活用し、照会に対する的確かつスピーディーに回答ができるような体制を構築する取り組みをすでに開始しています。医療分野では、患者の症状をWatsonが分析し、可能性のある診断を医者にアドバイスするという活用のされ方も始まっています。

また、日本でのWatsonの開発と市場への導入の加速を目的に、IBMとソフトバンクテレコムが戦略的提携を発表したことも注目に値します。Watsonが日本語を理解できる

ようにトレーニングが実施され、また幅広いエコシステムが構築されていくことで、日本市場におけるコグニティブ・コンピューティングの導入が加速することが期待されています。

コールセンターのスタッフでも医者でも、顧客や患者に正しい対応や診断をするためには、膨大な知識や経験に基づく判断が必要になります。しかし、過去の膨大な資料や文献から知見を得て、新しい情報もキャッチアップし続けることは、人間にとっては容易ではありません。しかし、その能力をもつWatsonが人間をサポートすれば、より適切な対応や診断が可能になるでしょう。

Watsonを支える「IBM Power Systems」

ジョパディ!で勝利したWatsonの実態は、IBMの「Power Systems」というサーバーです。企業の基幹システムや金融機関システムとして社会を支えており、故障して停止したり、性能不足で処理が追いつかなかったりといったことが許されない、ミッションクリティカルな用途で利用されているハードウェアです。Power Systemsは、WindowsやMacといったパソコンとは多くの点で異なっており、その最たるものが、コンピュータの頭脳であるCPUです。

Power Systemsには、IBMが開発したCPU「POWER」が搭載されています。POWERは、パソコンのCPUと比較して圧倒的に高い処理性能を持っており、Watsonの実現にも欠かせない要素の1つです。

クイズ王に輝いたWatsonは、当時最新だったPOWER 7を搭載した90台のサーバー

で構成され、一般的なパソコンの200~400倍もの量に相当する15テラバイトのメインメモリを搭載していました。書籍100万冊分ほどにもなるデータをもち、そこから瞬時に答えを導き出すWatsonは、このようなハードウェアによって実現されているのです。

現在のPower Systemsは、最新のPOWER 8を搭載してさらに性能を高めているため、同等の性能であればより少ない構成で構築することができます。「クイズで人間に勝つ」ことで有名になったWatsonですが、現在ではさまざまな分野への応用が期待され、IBMの顔といえる存在にまで成長しつつあります。

今後もWatsonは、Power Systemsとともに進化し、より多くの人々をサポートすることで、人類に貢献するコンピューティング・システムを目指していきます。

出典:WIRED「INNOVATION INSIGHT」<http://wired.jp/innovationinsights/>

未来のコンピューティングを実現した プロセッサが企業のITをエンパワーする

あなたがシステムの担当者なら、システムのパフォーマンス不足に悩まされた経験が必ずあるはずだ。

特に大容量データの高速処理ニーズが多い昨今、

ユーザーからの「もっと速く結果が欲しい」という声は途切れないのではないだろうか。

20世紀末からのコンピュータの性能向上はめざましいものの、一方でより性能を必要とするアプリケーションが次々登場する。

既存のサーバーやクラウドでは力不足を感じたとき、現実的にどんな選択肢があるのか。

そして、IBM「Power Systems」は、どれほどのケイパビリティを秘めているのか。

人間を凌駕した「Watson」の頭脳

チェスの世界王者に勝利した「Deep Blue」(ディーブブルー)や、クイズの達人たちを打ち負かした「Watson」(ワトソン)など、これまでIBMは人間を凌駕するコンピュータを開発してきました。これらはソフトウェアとハードウェアの組み合わせによって実現されたシステムですが、そのなかで特にIBMの「POWER」と呼ばれるプロセッサ(CPU)が果たした役割は大きいものです。

POWER1の名称で1990年に登場したPOWERプロセッサは、数多くの改良を重ねながら、さまざまなIBMのコンピュータ・システムで活用されてきました。その特徴は、なんといっても圧倒的な処理性能の高さです。

世界のスーパーコンピュータ性能ランキング「TOP500」では、POWERのアーキテクチャーを搭載したコンピュータが何度もトップを獲得してきました。2015年6月に発表されたランキングでも、トップの座こそ逃したものの、トップ10のなかに4つのPOWER搭載コンピュータがランクインするなど、ハイパフォーマンス・コンピューティング分野での常連になっています。

Watsonが人間にクイズで勝利することができたのは、そのアルゴリズムの巧妙さだけでなく、土台であるPower SystemsとPOWERプロセッサの高い性能があったからこそです。

伊東成倫 | NARUTSUGU ITOH
日本IBMハイエンド・システム事業部 Power Systemsテクニカル・セールス システムズ・ハードウェア エバンジェリスト。IBM入社以来、Power Systems一筋に歩み、すべてを知り尽くしている。

小さなプロセッサが巨大なシステムを支えている

POWERプロセッサは、一般的なパソコンには使われていないためあまり知られていませんが、さまざまな場面でわたしたちの社会を支えています。実は身近なサービスを支えるシステムとして採用され、間接的に利用していることが多いのです。

例えば、通信カラオケ「JOYSOUND」を中核に事業を展開するエクシング様では、会員の得点を集計しリアルタイムでランキングしたり、履歴を管理したりするためにPower Systemsが使われています。

また、「チケットぴあ」を運営するぴあ様では、チケット販売基幹システムをPower Systemsで構築しています。チケットの販売開始直後など、瞬間的に膨大なアクセスが発生する状況でも、ストレスのないレスポンスを実現しています。

Watsonが人間にクイズで勝利することができたのは、そのアルゴリズムの巧妙さだけでなく、土台であるPower SystemsとPOWERプロセッサというハードウェアの高い性能があったからです。

さらに、テレビ通販などでおなじみのジャパネットたかた様では、コールセンターとウェブサイト両方のシステム基盤としてPower Systemsを採用し、番組放送時やCM中のアクセス殺到時でも安定した対応を可能にし

ています。

どれも耳にしたことのある身近なサービスの事例ですが、Power Systemsは重要なシステムとして社会のいたるところで採用されているのです。

POWERプロセッサ、火星へ行く

珍しいところでは、宇宙でも活躍しています。1997年に火星へ着陸した無人探査機マーズ・パスファインダーでは、POWERの技術を応用したプロセッサが制御用に搭載されていました。その後の探査機やローヴァー（探査車）でも、引き続きPOWERの技術が生かされています。

宇宙や火星の環境は、熱以外にも宇宙放射線などの影響があるため、人間だけでなく電子機器にとっても想像以上に過酷です。プロセッサなどの半導体製品は、分子レベルの精密な技術を使って製造されています

が、微細化が進めば進むほど、地球上においても宇宙放射線等の影響で計算エラーが起りやすくなります。

宇宙探査のような場面では、わずかな処理の誤りや停止が致命的なことになります。POWERプロセッサにはエラー訂正技術が備わっており、宇宙環境で受ける影響を最小限にとどめながら目的を達成できます。処理能力に加えて、このようにミッション・クリティカルな要求に応えられる信頼性も、POWERの大きな特徴といえます。

（ほとんど）止まらないシステムを実現するために

ハイパフォーマンス・コンピューティングや火星探査機に採用されているPOWERプロセッサですが、特殊な分野だけで使われているわけではありません。IBMでは、POWERプロセッサを搭載した汎用サーバー製品として「Power Systems」を開発・販売しています。

Linuxなどのオープンソースソフトウェアも稼働できるPower Systemsは、銀行や証券会社などの金融取引に使われる基幹システムから、膨大なユーザーアクセスがあるウェブサイト、大量データの高速処理が求められるビッグデータ分析まで、高い性能と信頼性が求められる幅広い場面で利用されています。

近年、ウェブサービスのみならず、ビッグデータ解析などにおいてもLinuxを初めとしてオープンソースソフトウェアが存在感を増してきています。そのため、初めは実験のつもりでオープンソースソフトウェアを使って始めたプロジェクトが、そのまま本番環境に採用され、あとからパフォーマンス不足に悩むといったケースもしばしば見受けられます。

高い処理能力と拡張性を備えたPower Systemsは、Linuxだけでなくその上で動作する多くのオープンソースソフトウェアをサポートしているため、小さく始めたサービスであっても、同じシステムのままニーズに合わせて大きく育てていくことが可能です。

高いコストパフォーマンスと安定性

また、Power Systemsは、単にPOWERプロセッサを搭載しているだけでなく、

POWERのポテンシャルを最大限引き出すためのシステムとして設計されています。

プロセッサは、コンピュータの中核を成す要素ですが、その部分だけ高性能でも十分な力を発揮できません。搭載できるメモリーの量や質、一度にやり取りできるデータ量など、システム全体のバランスが重要です。Power Systemsは、IBMがハードウェアからソフトウェアまですべてを設計することで、PCサーバーとは一線を画す処理性能と信頼性を実現しています。これはセキュリティ面についても同様です。

Power Systemsでは、その高い処理性能を活かして、仮想化によるシステムの統合基盤としても、よく利用されています。仮想化によるシステム統合では、1台の物理的なサーバーを使って、ソフトウェア的に複数の仮想サーバーを稼働させることができます。現在の主流になっている使い方ですが、サーバーにセキュリティ上の脆弱性が見つかれば、稼働しているすべての仮想サーバーに影響が出るという弱点もあります。

Power Systemsを利用した仮想化システムは、IBMがすべてを開発することによって、脆弱性を可能な限り低くすることに成功しています。実際、他の仮想システムでは脆弱性が少なからず報告されていますが、Power Systemsの仮想化レイヤーの脆弱性の報告はゼロ件です。

医療分野で使用されるシステムやインフラ制御システムでは、パソコンのように「調子が悪いから再起動する」「不具合が出た

ので停止する」というわけにはいきません。そのような停止することで巨額の損害や大きな影響が生じうる重要なシステムの構築においても、Power Systemsの高い安全性と安定性が評価され、多くの場面で採用されています。

その性能と信頼性から、宇宙探査から通信販売までさまざまな場面で使われているPOWERプロセッサとPower Systemsですが、その開発当初は学術研究などの、どちらかと言えば「特別な機械」や、お客様基幹システムを支える「縁の下の力持ち」という位置づけでした。なぜなら、高い性能を持っていても、それを使い切れる場面が実社会にはまだ少なかったからです。

しかし、いまでは研究機関のみならず、多くの企業、さらにはユーザー部門においても、大量のデータを処理するニーズを当たり前のようにもつようになりました。ソーシャルメディアやモバイルデバイスからは日々、膨大なデータトラフィックが発生し、リアルタイム分析やデータ活用がビジネスを左右します。また、Watsonのようなコグニティブ・コンピューティングも、ビジネスの現場で使われ始めています。

未来のコンピューティングを実現したPOWERプロセッサは、いま、日常のビジネスをエンパワーする身近なデバイスとなっているのです。

医療系システムやインフラ制御システムでは、パソコンのように「調子が悪いから再起動する」「不具合が出たので停止する」というわけにはいきません。このような高い安全性と安定性も、Power Systemsが利用される理由になっています。

出典: WIRED「INNOVATION INSIGHT」<http://wired.jp/innovationinsights/>

データ・セントリックとオープンコミュニティが コンピューティングのパラダイムシフトを牽引する

ビッグデータ時代の到来によって、これまでのデータ処理方法とは異なる
新しいコンピュータのあり方が模索されている。
この新たな課題に、IBMはコミュニティの力で立ち向かおうとしている。

コンピュータ単体の進歩に限界が訪れつつある

これまで、コンピュータの性能は、時の経過とともに向上してきました。それを象徴するのが「半導体の集積密度は18~24カ月で倍増する」というムーアの法則です。

コンピュータの処理性能は、この法則に従って向上してきたわけですが、半導体製造技術が分子レベルにまで微細化された結果、限界が見えてきました。実際、コンピュータの心臓部であるCPUの処理性能は、2009年ごろにはすでにムーアの法則にしたがった性能向上曲線からの乖離が大きくなってきています。

しかし、ひとつのプロセッサに複数のコアを搭載するマルチコア化といった工夫によって、いまでもコンピュータの処理性能は向上しています。また、コンシューマー向けのデバイスでは、モバイルの利用が広がったことで、消費電力を抑えてバッテリー駆動時間を増やすという方向へアピールポイントが移りました。

このようにPCやモバイル市場では、なんとかうまくやっているわけですが、ムーアの法則に限界が訪れるという、コンピュータ業界にとっての根本的な問題は残ったままです。

MEGUMI IWATA | 岩田 恵
日本IBM IBM システムズ・ハードウェア事業部 ハイエンド・システム事業部 データ・セントリック・コンピューティング営業部 シニアITスペシャリスト。科学とビジネスが融合したデータ中心の幸せな世界を目指す。

データ・セントリック・コンピューティング

CPUの性能向上に限界が見えてきたという事実は、特に高い処理性能が求められる企業システムでは大きな課題です。なぜなら、ビッグデータというキーワードが注目されているように、巨大なデータをいかに高速かつ効率的に処理できるかが求められているからです。この課題を解決するには、単にCPUの処理性能を高めるだけでなく、データ処理に最適なようにコンピュータのあり方を変える必要があります。この新しいコンピュータのあり方は、「データ・セントリック・コンピューティング」と呼ばれるものです。

データ・セントリック・コンピューティングとは、名前が示すとおり「データを中心に置く」という考え方です。データが巨大になればなるほど、その移動にはコストがかかります。たとえば、データの収集、保存、分析を別々のサーバーで行うと、その間でデータのやり取りが発生し、コンピュータやネットワーク機器を動かすための電力や時間を消費することになります。

些細なことに思えるかもしれませんが、テラバイト単位にもなる大規模なデータ処理では、これらのコストも大変大きなものになります。したがって、なるべくデータを移動せずに、データが今ある場所で可能な限りの処理を行い、さらにソフトウェアだけでなくハードウェアそのものもデータ処理に最適化させます。

ムーアの法則が破れてCPUの性能向上に限界が見えても、Power Systemsはシステム全体としてのパフォーマンスを向上させ、さまざまなデータ処理のニーズを満たすデータ・セントリック・コンピューティングを実現しています

最新のPower Systemsに搭載されているCPUであるPOWER 8を開発するにあたって、IBMはデータ・セントリック・コンピューティングを見据えて「大量のデータを並列で高速に処理する」目的に沿うようにアーキテクチャーをさらに進化させました。CPUだけでなく、コンピュータ全体の構成から見直して、大量のデータ処理ニーズに応えようとしているのです。

こうした見直しによって、ムーアの法則が

破れてCPUの性能向上に限界が見えても、Power Systemsはシステム全体としてのパフォーマンスを向上させ、さまざまなデータ処理のニーズを満たすデータ・セントリック・コンピューティングを実現しています。

このようなハードウェアのレベルからコンピュータのアーキテクチャー（構造）を見直す試みこそが、パラダイムシフトであり、非常に大きな変化だと言えます。

未来の可能性を広げるオープン・イノベーション

このようにIBMでは新しい技術に積極的に投資をすることで、コンピュータ業界の進化を牽引してきました。しかし、さらなるイノベーションとブレイクスルーをスピーディーに実現するには、IBMだけでなく業界全体の技術や知見を集結する必要があります。

このような考えによって2013年に発足されたのが、POWERアーキテクチャーを通じてオープンなエコシステムの形成を目指した団体「OpenPOWER Foundation」です。この団体はグーグルやグラフィック処理技術をもつNVIDIA社など、業界で最先端の技術をもつ150以上のハードウェア、ソフトウェア業界のリーダーや、大学・研究機関等で構成されており、POWERアーキテクチャーを活用し、ビッグデータ時代のコンピューティング・イノベーションを牽引するテクノロジー開発に取り組んでいます。

IT企業だけでなく、研究機関など多種多様なプレイヤーが集まったOpenPOWER Foundationの目的は、単にPOWERを軸にした先端テクノロジーを開発することではなく、そのテクノロジーを通じて豊かな社会を実現することにあります。こうしたオープンなコミュニティによるオープン・イノベーションは、21世紀のコンピューティングに欠かせません。

このコミュニティからは、すでにさまざまな実績が生み出されています。例えば、POWERの汎用演算とNVIDIAの並列演算を

リンクさせた類を見ない超並列・超高速システムは、米国連邦政府のエネルギー省が推進する次世代スーパーコンピュータの開発プロジェクトに採用されました。また、団体メンバーの早稲田大学の研究室では、研究・開発している並列コンパイラーを活用することで、プログラム高速化と省電力を同時に成し遂げています。オープン化の効果が、地震波予測や放射線治療といった実用的な計算で実証されました。

さらに、近年ビッグデータ分野で存在感を高めているさまざまなオープンソース・ソフトをPOWERアーキテクチャーでも利用できる様に、オープンソース・ソフトウェア・コミュニティによるアプリケーションの移植も支援しており、すでに1600以上ものソフトウェアがPOWERアーキテクチャーに対応しています。

コンピューティングは時を追うごとに、ニーズの多様化、高度化する技術、複雑化するソフトウェア、大規模化するシステムといった課題に直面しており、ひとつの組織だけでは対応しきれません。

**OpenPOWER Foundationの目的は、
単にPOWERを軸にした
先端テクノロジーを開発することではなく、
そのテクノロジーを通じて豊かな社会を実現することにあります**

その一方で、日本政府がビッグデータ活用による新産業創出のための政策に取り組むなど、データ処理の重要性は世界的に高まっています。だからこそIBMは、オープンなコ

ミュニティ、OpenPOWER Foundationと共にオープンなイノベーションの創出に力を注いでいるのです。

出典:WIRED「INNOVATION INSIGHT」<http://wired.jp/innovationinsights/>

次世代データセンター技術をスピーディーに創出するオープンコミュニティ OpenPOWER Foundation

データセンターのイノベーションを加速することを目的に発足した、オープンな開発コミュニティ OpenPOWER Foundationは、2013年12月の発足以来、急速な拡大を続け、現在では160以上のメンバーが参加しています。

世界中のハードウェアおよびソフトウェア業界のリーダーを含む、メンバー間のオープンなコラボレーションによって、

POWER8をベースとした先進テクノロジーがスピーディーに開発され、その成果はPower Systemsにも還元されているのです。

OpenPOWER Foundationの最新のメンバーについてはこちらをご参照下さい。<http://openpowerfoundation.org/>



OpenPOWER Foundationのメンバー

各レイヤーに属するメンバーは、POWER8テクノロジーと自社テクノロジーのコラボレーションによる新たな価値の創出

お問い合わせ



日本アイ・ビー・エム株式会社
www.ibm.com/jp-ja/

このカタログの情報は2015年12月現在のものです。仕様は予告なく変更される場合があります。サービスや製品の詳細については、弊社の営業担当員にご相談ください。

IBM、IBM ロゴ、ibm.com、DB2、IBM Power Systems、Power VMIは、世界の多くの国で登録されたInternational BusinessMachines Corporationの商標です。SAP、SAP HANA、および本文書に記載されたその他のSAP製品、サービスはドイツおよびその他の国々におけるSAP SEの商標または登録商標です。SUSEは米国およびその他の国におけるNovell,Inc.の登録商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBMまたは各社の商標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をご覧ください。