

IBMにおける水問題への取り組み

ITと水問題



IBMと水問題。一見、それは何のつながりもないように見える。しかし、世界中で発生する数限りないエコロジーの課題を解決するには、今やEIT(情報技術)は不可欠だ。IBMはIT&コンサルタントのリーディングカンパニーとして豊富なノウハウや実績を基に、「ビッグ・グリーン・イノベーションズ」という組織を立ち上げ、いま人類が直面しているエネルギーや気象、水などの緊急課題に取り組んでいる。

当誌は、このビッグ・グリーン・イノベーションズ部門を統括するバイス・プレジデントのシャロン・ヌーンズ(以下、ヌーンズ)にIBMの水問題への取り組みについて聞いた。

IBMシステムズ&テクノロジーグループ
ビッグ・グリーン・イノベーションズ
ストラテジック・グロス・イミリアティブス
バイスプレジデント

シャロン・L・ヌーンズ

協業で生まれた
イノベーションな事業を含む
10の事業に
2年間で1億ドルを投資

まず始めに、ヌーンズさんが統括されるビッグ・グリーン・イノベーションズが設置された経緯や、部門のミッションなどについてお聞かせください。

ヌーンズ IBMでは2006年、多くの人々が協業することによってイノベーションを図る、かつて例をみない試みとして「Innovation Jam」を実施しました。

これは、まさにインターネットを利用した史上最大規模のブレインストーミングです。104カ国からIBM社員やその家族、大学や67社のお客様、ビジネス・パート

ナーなど、実に15万人以上の人たちがいかに参加しました。72時間に及ぶセッションが2回実施され、IBMの先端的な研究・開発に基づいて、それを現実の問題への解決

や新たな事業に活かす手段を探ったのです。そこから4万6000件に及ぶアイデアや方策が提案されました。

同年11月にパルミサーノ会長は、

そこから生まれたビッグ・グリーン・イノベーションを含む新たな10の事業に、今後2年間を掛けて1億ドルを投資すると発表しました。

いま、私たちは多額の投資を行ない、このビッグ・グリーン・イノベーションという組織を通じて、世界が直面するエネルギーや環境の緊急課題に対応できる新しいソリューションに取り組んでいます。パートナーとともに、世界で最も重大な環境問題を見極め、画期的なテクノロジーやサービスを開発し、適確なソリューションを提供したいと思っています。

世界中で生じている数限りないエネルギーの課題を解決するにはIT(情報技術)が極めて重要なこととは間違いありません。当社は既存の製品およびプロセスを、ビジネス面だけでなく環境面の効率化にも適用し、より環境に優しい製品やサービスを促進できるイノベーションを図っているのです。

世界経済を発展させるとともに、この地球を守るには、エネルギーや環境のための仕組みを「インテリジェント」なものにすることが鍵となります。

気象予測からカーボン・ナノチューブを使用した水の脱塩まで

20世紀は「石油の世紀」だったが、21世紀は「水の世紀」であると言われます。

人類にとつて必要不可欠な水資源が切迫している現在、IBMのテクノロジーや知見が、水資源の問題に対してどう貢献できるのでしょうか。

「ニュース」先端的な水資源管理」の目標は水資源を人、農業、工業に最も効率よく使用し、最大限の効果を上げることです。私どもはこれからお話しする一連の強みを活かして、この分野の製品・サービスを発展させます。

まず、当社には気象予測に優れた高性能スーパーコンピュータ「Deep Thunder」があります。^{*1} 気象予測に関するこうしたテクノロジーは、効果的な水の管理や使用量の削減に欠かせません。

二つ目の強みは、センサーの大規模ネットワークを開発し統合する力です。広大な地域の水資源を管理し、効率よく利用するにはそ

のようなネットワークが極めて重要です。センサーは水の汲み出しや水門の作動に使われる一方、各センサーからのデータが中央センターに集約され、分析や計画立案に利用されます。

三つ目は当社のナノテクノロジーの濾過に関し、カーボン・ナノチューブまたは分子構造を用いた分子レベルでの水のフィルタリング方法を研究すると発表していましたね。この方法は、ガロン当たりの消費エネルギーと費用を少なく、塩と不純物を分ける可能性を秘めているとのことですが…。

「ニュース」 幾つかの材料の中でもカーボン・ナノチューブは極薄で、同じ重さでの強度は鉄鋼の100倍にも上り、優れた電気伝導体でもあります。いろいろな操作が可能で、性質を持つので、普段着とかスポーツ用具、さらには防弾チョッキ、あるいは未来の(宇宙)向けたスペースエレベーターへの利用



Sharon L. Nunes, PhD シャロン・L・ヌーンズ博士: 2006年11月、IBMに新設されたビッグ・グリーン・イノベーション事業のバイス・プレジデントに就任。これまで多くの要職を歴任し、Cell BEによるエコシステムの開発やIBMリサーチ、ライフ・サイエンスの新興事業分野の成長を牽引してきた。技術部門のバイス・プレジデントとして1年間は会長ほかトップ・マネジメントと会社のテクノロジー開発方針の策定に当たった。研究開発部門における管理職を多く務め、ハードウェア、ソフトウェアの開発、またネットワーク事業、営業に携わってきた。1983年、コネチカット州立大学において物質工学の博士号を取得。多くの学術機関で諮問委員を務めてきたが、現在はテキサスA&M大学のルック・カレッジ・エンジニアリング評議会およびコネチカット州立大学エンジニアリング・カレッジ評議会の委員、同大学財団役員会のメンバー。2000年には、全米エンジニアリング協会のフロンティア・オブ・エンジニアリング・フェローに選ばれ、同協会の「2020年のエンジニア」委員会のメンバーを務める。

Photo: Robert Nywening

また、もつこの極めて興味深い例としては、ピーコック・インスティテュートとの協業により、ニューヨークのハドソン河の生態系をモニタリングし、常時その状況を分析・評価できるレベルまででないシステムの開発に当たっていることが挙げられます。

その二環としてIBMによるセンサー、ロボティクス、コンピューティング・テクノロジーを統合したネットワークの構築が進み、315マイル(507km)にわたる全域のデータを集められるようになります。

この統合システムはIBMワトソン研究所で開発された「ストーリー・ム・コンピュティング」と呼ばれるシステムで可能になりました。これは今までのものとは根本的に違った新たなコンピューター・アーキテクチャーです。膨大な情報を発生源からデータ分析できるので、世界で今、何が起きているのか科学

ハドソン河とブラジルの河川での試み

水の問題に関するIBMの取り組みで、先進的かつユニークな具体例を幾つかご紹介ください。

「ニュース」 IBMが環境問題を重視している二つの例がネイチャー・コンサーベーションのグレート・リバー・パートナーシップと共に取り組んでいる環境保護や河川流域の住民のための事業です。^{*2} 両者は本年はじめ、世界のどこであっても、河川流域の動きをシミュレーションできる「コンピューター・モデル・フレームワークを開発すると発表しまし

などが考えられています。また、極めて薄いので、水の分子のような微粒子は通しますが、塩素イオンのようなより大きな粒子は通しません。水の濾過、浄化、淡水化脱塩にナノテクノロジーを活用すれば、その分野の産業を促進し、真水の供給増大につながるかもしれません。ですが、これはIBMにとって長期にわたる計画であり、開発はまだ緒に着いたばかりといったところです。

ところで、IT&コンサルティングのIBMが、なぜ全く異分野のカーボン・ナノチューブや分子構造を用いた水のフィルタリングなどに着目したのでしょうか。

「ニュース」 IBMはコンピューター産業においてハード、ソフト、サービスのすべてにおいて主要な立場にあります。研究機関としても世界で最も大きな規模を誇り、極めて高い評価を得ている機関の一つであるということが忘れられがちです。従って、IBMが幅広い経営資源を駆使し、先駆的な技術力を発揮して、複雑な環境問題の解決に当たるのは当然のことです。

者はより正確に把握できるので、これまでのコンピューティング・モデルでは、既に分かっているデータ、あるいは蓄積されたデータを後追的に分析するため、間断なく入る膨大なデータを処理できず、極めて重要な決定には対応しきれませんでした。

しかし、IBMのこのシステムであれば、新しいストーリー・ミンク・アーキテクチャーを用いて、いかなるソースからのデータも将来有効利用できるように分析します。どのような解決が求められているかによって必要な情報源を判別し、さらに次々に発生する新データも取り込んで、継続的により優れた解決案を導き出してくれるわけです。

この新たなプロジェクトでは、ストリーム・コンピューター・システムにより、非常に多くのセンサーやアプリケーションからデータを集め、水の温度、塩分、そして濁り具合を調査します。さらに、このシステムはハドソン河に棲息する種々の魚類その他の生物の状況も調べます。

IBMとピーコックの協業による調査・研究は、水資源消費にとどま

らず、環境保護に向けた種々の教育や制度に影響を与えることになると思います。ピーコンの河川観測ネットワークはIBMのテクノロジーと経験・知識に基づき、米国内域にわたる河川・河口域での物理的、生物学的、化学的、放射線的作用の監視を行ない、科学的研究を進めるデータセンターになるでしょう。

ピーコックとIBMはこうしたリサーチを通じて、将来の保健、経済発展、環境保全に関わる複雑な地球の河川をより正確に理解する努力をしています。

水資源管理に対処するIBMのさまざまなテクノロジー

水資源管理に対処するIBMのテクノロジーとしては、他にどのようなものがあるのでしょうか。また、水資源管理についてビッグ・グリーン・イノベーションズが重点的に取り組んでいる項目はどのようなものがありますか。

ヌーンズ「先進的な水資源管理」から提供されるソリューションによ

水資源モデル、データ、視覚化をビジネス・プロセスとして統合するコンサルティング・サービスや開発想定される種々のケースに対しての具体的な結果が出るかを「コンピューティング・モデル」により提示し、お客様の理解を深めていただくこと、など

現時点では重点項目が三つあります。一つは気象が水資源管理に与える影響、そして広大で複雑な水資源の管理、もう一つは飲み水、廃水、灌漑用水、その他を含む公共および商業の用水システムの管理です。

先ほどお話ししましたネイチャー・コンサーバンシーやピーコック・インスティテュートとの協業に加えて、IBMは幾つかの会社、パートナーとこの分野での協業を進めています。

「先進的な水資源管理」のほかにどんな分野に取り組んでいるか

「こうした水資源管理のほかに、ビッグ・グリーン・イノベーションズはどのような分野に取り組んでいますか。ヌーンズ「先進的な水資源管理」のほかに、「代替エネルギー」「二

り、お客様はより少ない経費で効果的に水供給、配水を管理するとともに、水質と水資源維持の改善を図れるのです。人、農業、工業への水の供給に関わる広範な課題に対処するために、IBMのテクノロジーを基にした次のようなプログラムがあります。

オープン・システム、SOA（サービス指向アーキテクチャー）と水に関するアーキテクチャーの経験・知識、予測に関するソフトウェアやアルゴリズムの開発、ハイパフォーマンス・コンピューティング

センサなどの各種ソースから得られる複雑なデータを把握、分析する「コンピューティング」や視覚化の技術

環境関連の現象のシミュレーションとモデリング

ビジネス・プロセスやオペレーションの最適化による作業統合

課題に対処する当初のサービスとしては次の項目が挙げられます。水道局など公共機関や私企業が、オンラインでリアルタイムの先を見越した「スマートな」ソリューションを構築し、限られた水資源をより適正に管理すること

酸化炭素問題「コンピューター・モデリング」に取り組んでいます。

「代替エネルギー」の重視により、公共機関、企業、行政機関はエネルギーの生成、伝導、配分、利用の効率を最大限に引き出すことができるようになるでしょう。ここで二つの鍵

は、既存の半導体製造技術を高めて、より優れたソーラー・モジュールをつくることによる知的財産を創出することです。

既に私たちは太陽電池製造会社社へのコンサルティングを行なっています。

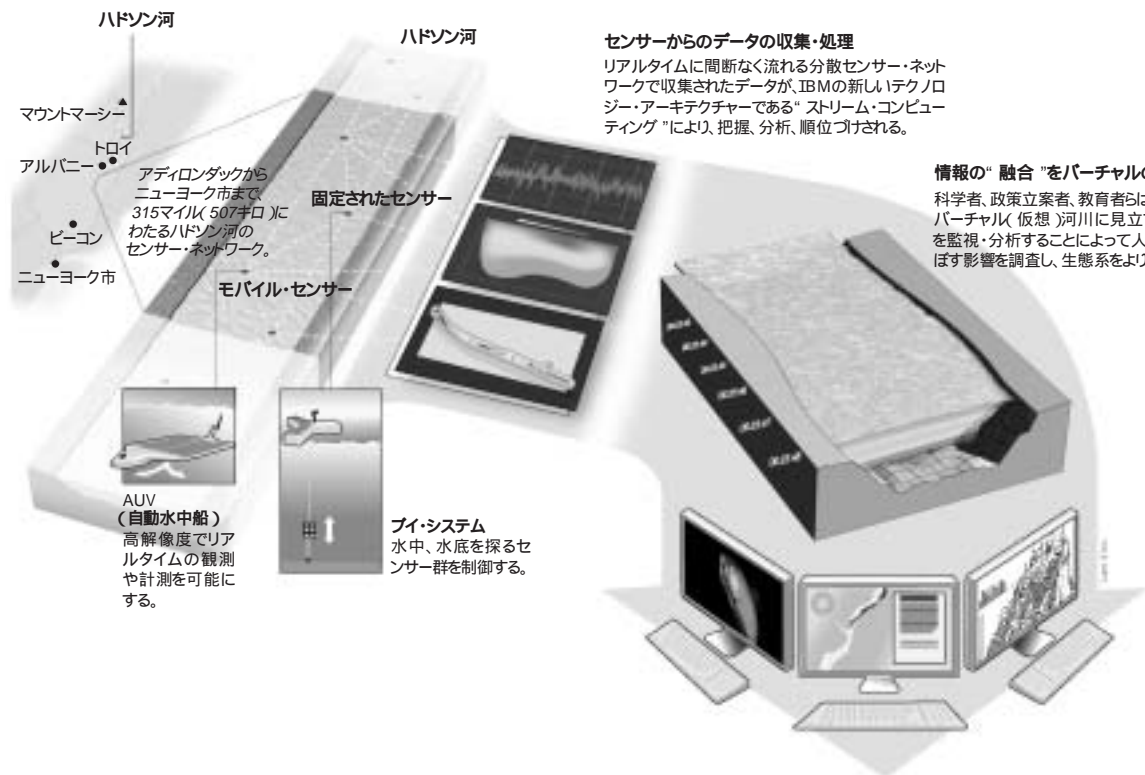
さらに半導体製造の分野では、ほとんど電子を扱うような、粒子の操作ができるレベルにまで近づいています。この種の技術を光発電に用いれば、ソーラー・モジュールの構成に極めて貴重であり、現在の効率を大幅に向上させるはずで



ニューヨーク州の貯水池の水質を見るヌーンズ博士。気象の変動により、世界各地で水質や水の供給量に変化が起きている。水質を含む水の状態を遠方からモニタリングできるよう、IBMはセンサーを扱う会社や機関と協力している。いずれはサンプルを採集する必要もなくなるかもしれない。 Photo: Robert Nywening

「河川観測ネットワーク 複雑な河川の生態を探索する」

分散センサー・ネットワーク
川面に繋がれた(コンピューター・チップを備えた)モバイル型ワイヤレス・センサーのネットワークが、河川の物理的・化学的・生物学的変化をデータ収集し、リアルタイムに伝送する。



情報の“融合”をバーチャルの河川で表現する
科学者、政策立案者、教育者らは収集した各種データを統合し、バーチャル(仮想)河川に見立てる。堆積物・化学汚染物質を監視・分析することによって人類が水質や魚類の回避に及ぼす影響を調査し、生態系をより的確に理解する場と考える。

「二酸化炭素の管理」の焦点は、お客様が二酸化炭素の排出を測定し、できる限りの削減を支援することです。この領域に関しては、IBMのコアの強みは世界規模のサプライ・チェーンと運用に関するコンサルティングにあります。

お客様が事業を展開されるに当たって常に重要視すべき点は、スピード、コスト、再処理、プロセスの一貫性と品質、データ・フロー、在庫などの要素がありますが、IBMのコンサルティングはこれに加えて、今や温室効果ガスの排出に関する情報が不可欠であると考えています。排出を最低限に抑える社内での

過去数十年にわたる経験をお伝えし、お客様が二酸化炭素の問題を理解され、対応できるよう支援しています。

最後に、ビッグ・グリーン・イノベーションズの重点項目である「コンピューター・モデリング」ですが、これはハイパフォーマンス・コンピューティング³⁾そのもののサービスとそれ以外の分野での利用を通じた経験・知識に基づくものです。

IBMはモデルの構築と最適化、データ検証、モデルの操作、視覚化、分析などの経験や技術を用いて、幅広いアプリケーションを総合的にカバーする知識の集約センターを構築していきます。それは気候、天候に関する作業を通じて水の循環過程の研究や、既に申し上げた二酸化炭素モデル、環境汚染の管理、分子構造モデリング、さらにその先のアプリケーションへと広がっていくのです。

* 1 Deep Thunder
http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/science/092506/
* 2 http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/environment/100807/index1.shtml
* 3 ハイパフォーマンス・コンピューティング：自然現象のシミュレートや生物構造の解析など、非常に計算量が多い計算処理のこと。