

データセンターのエネルギー効率化を実現する Project Big Green



日本アイ・ビー・エム株式会社
専務執行役員
グローバル・テクノロジー・サービス
担当

橋本 孝之

Takayuki Hashimoto

General Manager
Global Technology Services
IBM Japan, Ltd.

地球温暖化をはじめとした環境問題に対する関心が世界中で高まる中で、京都議定書で日本が公約した温室効果ガスの6%削減の対象期間がいよいよ2008年から始まり、その目標達成へ向けて国内でもさまざまな議論が巻き起こっています。

IBMでは30年以上にわたって先進的な環境への取り組みを積極的に続けてきました。その豊富な経験やノウハウの蓄積を生かして、企業のデータセンターのエネルギー効率化を支援するProject Big Greenのご提供を開始しました。消費電力の削減によるCO₂排出の抑制やTCO(Total Cost of Ownership: 総所有コスト)削減から、仮想化によるサーバー統合やデータセンターそのものの設計・施工まで、幅広いソリューションをお届けします。

企業におけるIT(情報技術)の役割は加速度的に増大しており、データセンターのエネルギー効率化は緊急の課題といえます。しかし、単に環境対応のみを目的としたITの再構築ではなく、システムの堅牢性やセキュリティの強化などと一体となったりリニューアルを推進することが重要だと考えます。今後は、環境問題にどのように対応するかが企業の経営品質の一部として評価されるようになるといってもいいのではないのでしょうか。

Management Forefront ①

SPECIAL ISSUE: Project Big Green

Project Big Green to Bring about Energy Efficiency of Data Centers

As concern mounts worldwide over global warming and other environmental problems, the applicable period for the 6% reduction in greenhouse gases that Japan agreed to according to the Kyoto Protocol finally begins in 2008, and within the country there is a great number of debates concerning reaching that goal.

At IBM, we have been actively and progressively engaged in environmental efforts for more than thirty years. From that wealth of know-how and experience, we have begun offering Project Big Green to support the energy efficiency of company data centers. We are able to offer a wide variety of solutions, from controlling CO₂ output and reducing the Total Cost of Ownership (TCO) through reductions in electrical power consumption, to server consolidation through virtualization and the design and construction of data centers themselves.

The role of Information Technology (IT) in companies is growing at an accelerated rate, and the energy efficiency of data centers is an urgent problem. However, we feel that this should not be a simple rebuild of IT just for environmental reasons, but that it is important to also push for such things as system robustness and strengthened security, thereby creating a coherent renewal. In the future, it is probably fair to say that the response to environmental problems may well become part of how a company's management quality is evaluated.

地球温暖化防止の取り組みが各国でスタート

世界中でベストセラーになったアル・ゴア氏の「不都合な真実」には、「大気はとても薄いので、わたしたちはその組成を変えることができちゃうのだ」とあります。地球をニワトリの卵に例えると、大気層の厚さは卵の殻よりも薄いのだそうです。地球温暖化は、この大気中で温室効果ガスが増えていることによるもので、まさに人類の生産 / 消費活動が原因なのです。

日本は京都議定書で温室効果ガスの排出を6%削減すると公約しましたが、現状はどうでしょうか。さまざまな経営努力やテクノロジーの活用により、工場などの産業部門ではエネルギー起源CO₂排出量に関して基準年比で約5.6%の削減を達成しています。しかし、日本全体では逆に約11.8%増加しており、その大きな部分を占めているのがオフィス・店舗、家庭、ならびに運輸部門からの排出です。

地球温暖化防止の具体的な取り組みは、既に各国でスタートしています。英国ではCO₂排出権の国内取引制度が既に始まっており、欧州連合(EU)や北欧、米国の半数近い州、オーストラリアやニュージーランドでも同様の制度を導入または導入の予定が表明されています。国連が認めた温暖化ガスの排出権を各国に移転する国際的なシステムが国際取引ログ(ITL)ですが、2007年11月に日本の国別登録簿システムが世界に先駆けてこのシステムに接続され、スイス、ニュージーランド、EUならびにすべての批准国が順次接続される予定です。

IBMは1971年に環境ポリシーを制定

IBMは「環境へのリーダーシップ」「社会との協働」「価値あるイノベーション」を環境問題に対する3原則として掲げ、率先して取り組んできました。1971年は日本に環境庁(当時)が生まれた年ですが、IBMは最初の環境ポリシーを制定。世界中のIBMの工場やオフィス、データセンターなどで環境への取り組みを始めたのです。1997年には、グローバル企業としては初めてISO 14001環境マネジメント・システム(EMS)の統合認証を取得しました。これは全世界のIBMの事業所が同一の環境ポリシーの下に取得したものです。

省エネルギー活動を通じたCO₂の排出削減にも力を

入れており、1990～2005年の間に、累計で172億kWhの省エネルギーを達成し、898万トンのCO₂排出を抑制しました。これは1990年のCO₂排出総量の40%を削減したことに相当します。2005年を基準年として、CO₂排出量を2012年までにさらに12%削減することを目標としています。

社外にも積極的な働き掛けを続けており、2000年からはIBM環境シンポジウムがスタート。第1回は東京で開催し、その後は北九州市・三重県・岩手県・北海道・香川県・熊本県・大阪府というように、毎年、それぞれの自治体との共催で行われ、高い評価をいただいています。また、日本アイ・ビー・エム株式会社(以下、日本IBM)の社員や家族が日々の生活の中で環境活動を実践するECOマラソンは、日本IBMグループとして参画しているチーム・マイナス6%の活動項目も取り入れており、参加者が毎年増えています。

データセンターのエネルギー効率化を実現する Project Big Green

このようにIBMは社会とともに、環境問題に対する取り組みを続けてきました。一方で、お客様における環境問題への対応に、わたしたちIBMはどのようなご提案やお手伝いができるのか。その答えが、エネルギー効率化プロジェクトProject Big Greenです。これには、低電力半導体開発などの基礎研究から、エネルギー効率化のためのITインフラ構築支援、あるいはコンサルテーションや金融ソリューションなども含まれ、IBMの総力が結集されています。

企業におけるITは、どのような問題に直面しているのでしょうか。今や、ビジネス・プロセスにおけるITの役割はますます増大しています。サーバーやストレージ

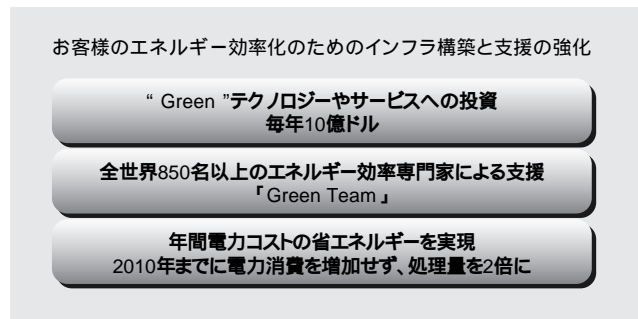


図1. Project Big Greenの取り組み

の数は何倍にもなり、半導体やさまざまなシステムの集積密度が高まった結果、それらを収容するデータセンターでの消費電力は急激に増えています。一方で、日本のデータセンターは1990年代に建設されたものが圧倒的に多く、サーバーの高集積化・省スペース化によって設置スペースは確保できても、電源の容量が足りないために増設できないといったケースも増えています。データセンターそのものに対するイノベーションが大きな課題となっているのです。

Project Big Greenでは、データセンターのエネルギー消費を大幅に削減するとともに、お客様とIBMが環境に与える影響を緩和するための新製品やサービスを提供するために、全社で毎年10億ドルの予算を投入します。さらに、全世界のIBMから選ばれた850人を超えるエネルギー効率のエキスパートがGreen Teamという組織をつくって、お客様をサポート。日本IBMからも約90人が参加しています。これらの体制により、データセンターにおける年間電力コストの省エネルギーを実現。2010年までに、電力消費を増加させずに処理量を2倍にする、すなわち電力消費原単位(処理量当たり)の半減を目指します(図1)。

「現状を知り、計画を立てること」がエネルギー効率化の第一歩

Project Big GreenによるITエネルギー効率の向上は、「診断・建設・仮想化・冷却・管理」という五つのアプローチから成っています(図2)。

まず、一つ目のアプローチが「診断」です。これは、お客様のITインフラのエネルギー効率を診断して対策を考えるというものです。ここでは「コンポーネント・インフラストラクチャー・ロードマップ(CIR)」「Zodiac」「ファシ

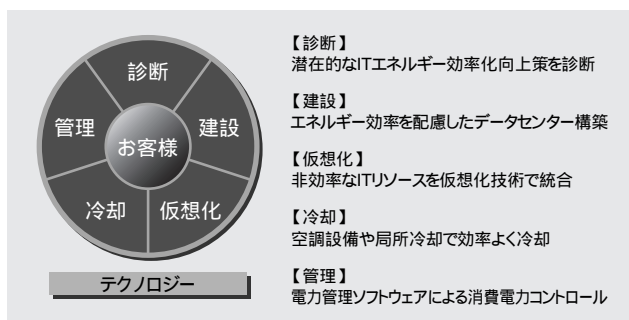


図2. ITエネルギー効率を向上させる五つのアプローチ

リティー・アセスメント」「ファシリティ・コンサルテーション」の四つをはじめとしたサービスをご用意しています。

CIRは、お客様とIBMの専門家が一緒になって堅牢性やセキュリティなどの観点でITインフラのあるべき姿や方向性を決め、それに基づいて期間ごとの実施計画を策定するものです。その中で、環境といった観点も含めてITインフラの在り方を考えていきます。CIRは、サーバー数でいえば数十～数千台規模のデータセンターを対象にしており、必要とする期間は2～3カ月程度です。年間200件程度のご提供実績があります。

また、サーバーの統合は省エネルギーとコスト削減に大きな効果を発揮しますが、あらかじめサーバー統合の効果をシミュレーションできる最適化手法にZodiacがあります。お客様がお使いのサーバーはUNIX®サーバーもあればWindows®マシンもあり、メインフレームもあります。IBM以外の製品も混在しているでしょう。これらを統合していくと、全体のコストはどうなるのか。どのようなマシンに統合すればパフォーマンスを維持しつつ堅牢なシステムに集約できるのか、といったことをシミュレーションして、検討を重ねることができます。IBMおよび他社製を含めた現行および過去の広範な機種種の消費電力データがあらかじめ入っているため、シミュレーションするにはパフォーマンスだけではなく、消費電力の削減効果も見ることができます。

データセンター内の温度分布を可視化

データセンターの現状を分析・診断するファシリティ・アセスメントでは、「サーマル・シミュレーション・サービス」と「気流最適化アセスメント・サービス」の二つをご利用いただけます。

データセンターで使われる電力の多くの部分は空調設備、すなわちサーバーなどが発する熱を冷却するエアコンで費やされています。しかも、処理能力増強のためにいっそう小型化・省スペース化されたサーバーを限られた空間に増設すると、従来建設されたデータセンターの設計空調能力をオーバーする発熱となるために空調設備も強化する必要があり、データセンターの電力容量の問題が生まれます。

そこで現状を把握するために、まずデータセンターの室内の温度を詳細に測定し、サーマル・シミュレーショ

ン・サービスで検討します。室内の温度分布や気流の状況を可視化し、高温の空気が滞留するホット・スポットがないかどうか。空調設備がより効率的に機能するためにはどうしたらよいかを検討することができます。また、対策を施した場合の効果も事前にシミュレーションすることが可能です。

一方、気流最適化アセスメント・サービスでは、床下空間のエア・フローの改善を図ります。データセンターの床下はサーバーなどをつなぐケーブル敷設のスペースであるとともに、空調のためのエア・フローの役割も担っています。サーバーの増設に次ぐ増設により、床下空間が散らばったケーブルに占領されてスムーズなエア・フローを妨げ、冷房効果を下げているかどうかを調査し、交錯したケーブルを整理したりトランク・ケーブルに置き換えることにより、空調効率を改善します。

そして、ファシリティ・コンサルテーションでは、これらのシミュレーションやアセスメントに基づいて具体的にどのようにデータセンターをリニューアルするかを考えていきます。

さらに、手軽に利用できるエネルギー効率化診断ツールをWeb上に用意しました。エネルギー効率化への対策や戦略的なデータセンター計画に関する12の質問に答えていくと、改善項目やソリューションをご提案するものです。

データセンターの設計・施工をワン・ストップでご提供

二つ目の「建設」では、エネルギー効率に配慮したデータセンターの企画から設計、施工、運営および保守管理に至るフルサービスをワン・ストップでご提供します。データセンターは耐災害性や物理的なセキュリティの面で、ほかの施設とは異なる特有の高度な機能が求められます。さらに環境の面からは排熱対策や省電力などにも配慮するなど、その建設にはITや法規制、ビジネス要件などの幅広い専門知識が必要です。日本IBMには一級建築士をはじめとする有資格者が延べ1,000人以上も在籍し、データセンターやインテリジェント・ビルディングの構築に数多くの実績を持っています。

また、データセンターの構築をより効率化するモジュラー・データセンター提供サービスを利用すれば、2～3カ月という短期間で中規模データセンターの構築が可

能です。これはデータセンターをすべて手づくりするのではなく、製品やサービス機能を組み込んだ20m²・50m²・100m²の3種類の標準タイプや、そのほかのタイプを組み合わせて構築するもの。世界中でデータセンターを構築してきたIBMのノウハウが生かされており、UPS(Uninterruptible Power Supply : 無停電電源装置)や分電盤などの基本機能は拡張性も考慮されているため、将来のサーバー増設時にもモジュールを追加することにより短期間で対応することができます。

仮想化によるサーバー統合で大きな削減効果

三つ目のアプローチは「仮想化」です。

膨大な数の分散サーバー、異なるバージョンのOSやアプリケーションなど、多くの企業のITシステムは複雑化・多様化し、管理と運営のコストがますます増大しつつあります。しかも、個々のシステムはピーク時の最大負荷に合わせて設計されているため、ピーク時以外は大部分のリソースがあまり使われていないというのが現状です。

ITリソースの利用率向上と省電力化を考える上で、仮想化によるサーバー統合は非常に強力な手段です。これは、数多くの分散サーバー上で稼働しているシステムを、より処理性能の高い少数のサーバーへ移行して集約化するもの。管理対象が減って初期コストおよびTCOの大幅な削減が期待でき、省電力や省スペースの面でも大きな効果が得られます。しかも、エンドユーザーからは従来と変わらない環境でシステムを利用することができます。

また、仮想化によるストレージの統合も大きなエネルギー消費の削減効果をもたらします。

IBMでは3,900台のサーバーを30台に統合

グローバル規模で社内ITの変革に取り組んでいるIBMでは、最新の仮想化技術をフル活用した大規模な統合プロジェクトが進行中です。

実は、調査の結果、全世界のIBMには利用率の低いWindowsサーバーやUNIXサーバーが約8,600台あることが分かりました。そこで、その中でもサーバー統合によるTCO削減効果が高い約3,900台を選び出し、仮

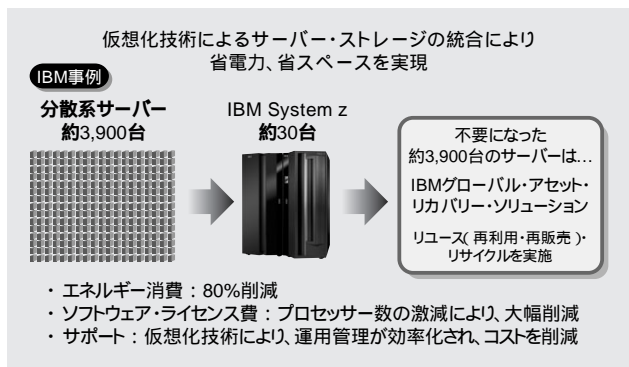


図3. 仮想化によるIBMのサーバー統合事例

想化による統合を検討しました。統合先としてメインフレームやUNIXサーバーなどを比較検討した結果、約30台のIBM System z9™上で稼働するLinux®環境へ集約することになりました(図3)。

3,900台から30台へ。これによる省電力・省スペース効果は目を見張るものがあります。エネルギー消費は80%削減され、必要な総床面積も85%の削減になる見込みです。仮想化によって運用管理も効率化され、コスト削減につながります。

また、最近では日本でもIBM System z9で稼働するLinuxが増えてきており、金融機関のお客様でも導入事例が増えています(18ページ参照)。

仮想化によるサーバー統合で大きな効果を上げているのが、株式会社IHI様(2007年7月1日に石川島播磨重工業株式会社より商号変更)の統合会計システムです。13台あったIBM System p™シリーズのサーバーを、IBM POWER6™プロセッサを搭載した2台のIBM System p 570サーバーに統合。これによって消費電力は40%削減、発熱量も37%減少、CO₂の排出は39%削減という結果を得ています。

こうしてサーバーが統合された結果、時には数千台規模で不要になったIT機器が発生します。これらのIT機器を廃棄するのではなく、アセット・リカバリー・ソリューションおよび機器リサイクル支援サービスを通じてリユース・リサイクルを積極的に推進しています。お客様で不要になったPCの買い取りサービスや、サーバーなどPC以外の機器を取り扱う機器リサイクル支援サービスをご利用いただけます。

データセンターの効率的な運用を自動化するTivoli

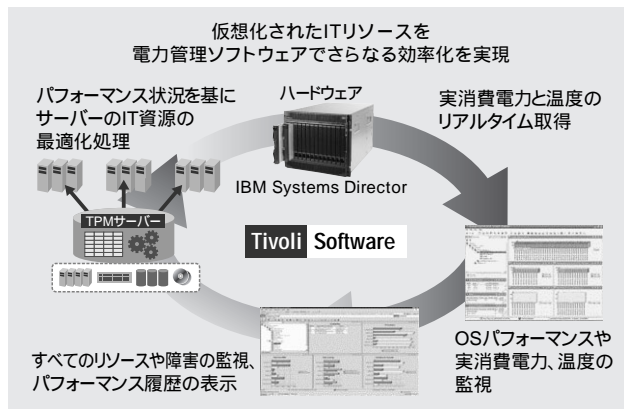


図4. 電力管理ソフトウェアによる消費電力コントロール

四つ目の「管理」の部分では、エネルギー効率化を支援するソフトウェアとしてTivoli®をご紹介します(図4)。TivoliはITシステムをエンド・ツー・エンドで監視する統合運用管理ソフトウェアとして定評と実績がありますが、強力なパフォーマンス管理機能だけでなく、データセンターの電力管理にも威力を発揮します。

サーバーの実際の消費電力や温度のデータをハードウェア側からリアルタイムで取得し、消費電力や温度の状態をきめ細かく可視化。各データの履歴も表示することができます。また、サーバーごと、あるいはサーバー群ごとの最大消費電力量をあらかじめセットしておけば、効率的な運用の自動化が図れます。サーバーの利用率が下がった場合は、必要なパフォーマンスを維持しつつ、不要なサーバーの電源を切るということも可能です。

ラックの後部ドアに取り付けてサーバーの排熱を冷却

最後の「冷却」の面でも、非常に効果の大きいソリューションをご提供します。従来はサーバーごとにファンを付けて高温の空気を排出し、それを別の空調設備で冷却するという方法でした。しかし、気流の流れを十分に考慮しないと室内に熱風がまき散らされ、さらにホット・スポットが発生することもあります。また、ブレード・サーバーなどの高集積型サーバーをラックにフル装備すると、その高密度性のために発熱量がどうしても増大してしまいます。

そこで、サーバーからの排気を室内に放出する前に冷却するものとして、サーバー・ラック後部ドア用冷却ソリューション「IBM Rear Door Heat eXchanger(以

下、RDHX)」をご提供します。これはラックの後部ドアに熱交換機を直接取り付けるといった画期的な仕組みで、サーバーから出た高温の排気が室内に放出される前に冷却するものです。

米国・カリフォルニア州のPacific Gas and Electric Companyのデータセンターのリニューアルでは、水冷式RDHXが効果的に利用されました。同社の場合、まず現状のデータセンター内の温度分布をMobile Measurement Technology(MMT)を使って詳細に測定。仮想化技術によって300台のUNIXサーバーを6台のIBM System pシリーズに統合し、RDHXを設置しました。これらの結果、データセンターの電力および施設コストが80%削減され、システムの利用率も10%から80%へと大幅に改善されたのです。

さらに、このRDHXの技術を活用して、2007年10月にはサーバー・ラック後部ドア用の冷媒式マルチ空調サービスを日本IBMと三洋電機株式会社(以下、三洋電機)が共同発表しました。三洋電機が新たに開発した「enegreen 冷媒式マルチサーバークーラー」と組み合わせることによって、サーバーから室内へ排出される熱を最大55%削減し、約25%の省電力効果が期待できる上、データセンターの空調設備の大規模な増設を必要としない点でも優れた冷却技術といえるでしょう。

環境問題への対応は企業の経営品質の一つ

1971年に最初の環境ポリシーを制定して以来、IBMは長年にわたって環境経営を推進してきました。そこで培ったノウハウや経験を基に、お客様の省エネルギー対策やCO₂排出削減などをご支援するenergy & climateプログラムをワールド・ワイドで展開しています。その一環として、企業におけるCSR(Corporate Social Responsibility : 企業の社会的責任) / 環境経営についてご支援するIBM グリーン・コンサルテーションをご提供しています。

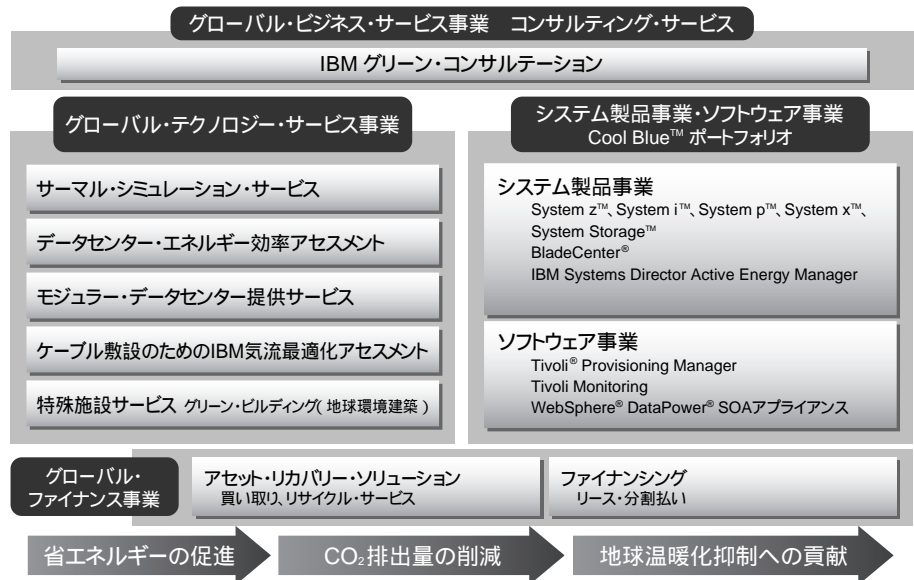


図5. データセンターの効率化を支援するIBMのラインアップ

IBM グリーン・コンサルテーションでは、例えば会社としての環境ポリシーの制定や環境コストのクイック・アセスメントを行いたい。あるいは、環境ポリシーに基づいたITシステムの構築について具体的な方向性を決めていきたいといったご要望にお応えします。アイ・ビー・エム ビジネスコンサルティング サービス株式会社のコンサルタントが、グローバルでのIBM自身の取り組み実績を踏まえてサポート。環境コストおよびCSRに関するクイック・アセスメントに基づき、環境プロセスおよびポリシーの導入やCSR戦略策定などをはじめとした最適な変革プランをお客様とともに立案・推進していきます。

環境への取り組みは、あらゆる企業にとって今後ますます重要性を増していきます。もはや、環境問題への対応は企業の経営品質を決める一つの要素であると言っても過言ではないと思います。それが企業の優劣を決める重要なファクターになっていくのであれば、すぐにでも前向きな取り組みを始めるべきです。

さらに、環境への対応は企業の価値を高めるイノベーションとして、新しい市場やビジネスを作る機会を生み出します。企業が環境問題への対応に真摯(しんし)に取り組めば、それがまた自らのビジネスをドライブする大きな糧になるものと信じます。IBMはお客様の環境への取り組みをいろいろな分野からお手伝いするとともに、IBM自身もいっそう意欲的に取り組んでいきたいと思ひます(図5)。