

グリーン・データ・センター
～環境に優しいデータ・センター～

社会的な責任を超えて： 成長、経済的利益、および安定運用
のための基盤

目次

- 2 はじめに
- 4 CIO が直面する課題
- 7 グリーン・データ・センターへの移行
- 10 それは誰の仕事ですか
- 10 冷却要件の軽減
- 11 設備システム効率の向上
- 13 画期的なテクノロジーで電力消費量を削減
- 17 目的達成のための戦略をお持ちですか
- 18 結論

はじめに

今や世界のトップニュースとなっている環境問題。エネルギー需要が高まり、温室効果ガス排出量が上昇するという予測のもと、緊急性の高い警告が頻繁に出されています。これにともない、政府、産業界も一様にエネルギー効率を改善する必要性について今まで以上に注目しています。

エネルギー消費と環境問題への取り組みが企業成長への負担になると、企業の成長と拡大を重視する CEO にとって、エネルギー消費と環境問題はまったく新しい意味を持つこととなります。企業の重要な役割を担うデータ・センターは、大量に電力を消費することがよく知られています。企業のデータ・センターが、電力供給やインフラストラクチャーの制限によって新たなサーバーやストレージを設置できなければ、新しい機能を導入することは、時間と費用の両面で大きな課題となります。

一方、CIO にとっては、事業の成長要件を満たすためにデータ運用能力を拡張する方法を見つけることを意味します。環境問題と事業の成功は両立できるはずで、グリーン・データ・センター、すなわち環境に優しいデータ・センターが、実際には成長に対応すると同時に企業収益にプラスの影響を与える最良の方法の 1 つではないかと多くの CIO が気づき始めています。

ハイライト

エネルギー・コストが上昇し、情報技術（IT）機器が電力および冷却のインフラストラクチャーの負荷を高めると、次に運用の弾力性が脅かされます。そして、多くの人にとって経済的な危機や運用上の危機が迫ってくるのが分かります。今日の CIO は、データ・センター戦略を見直して、保守容易性、信頼性、およびパフォーマンスがすでに盛り込まれている重要な運用パラメーター・リストに、エネルギーの効率性を追加することを要求されています。グリーン・イニシアチブは、企業が電力および冷却の能力を取り戻し、運用の弾力性を取り戻してビジネス・ニーズを満たすと同時に、エネルギー・コストと総所有コスト（TCO）を大幅に削減するのに役立ちます。米国では、エネルギーを意識した行動をとる企業へのさらなる報酬として、多くの地域電力会社や州のエネルギー基金が、エネルギー消費削減策に対して経済的なインセンティブやリベートを提供しています。

グリーン・データ・センターの構築は複雑な取組みかもしれませんが、移行をサポートするための多くのソリューションや手法が使用可能です。

グリーン・データ・センターに移行して運用効率を最適化するのは、複雑な取組みかもしれません。考慮すべき構成要素が多数あり、多くの場合、多数の領域での改善を統合することで最良の結果が得られます。幸いなことに、そのような移行をサポートするために、多くのソリューションや手法を利用することが可能です。その上、プロセスは段階的に起こるため、リスクは小さくなり途中でもメリットを享受できます。グリーン化は、地球を救うという「企業」という枠を超えたものになってきています。今では、企業が存続・成長をする上で、グリーン化は必要不可欠なものであることは明らかです。

ハイライト

高密度のラック・マウント・サーバーはホット・スポット（熱だまり）を増やし、冷却システムに負担をかける可能性があります。そのため、老朽化したデータ・センターでは、今日の要求について行くのが困難になります。

CIO が直面する課題

価格を下げつつパフォーマンスを向上させたいというお客様の要求に対応して、IT 業界はより高速なサーバー、低価格のストレージ、およびフレキシブルなネットワーク機器を提供してきました。多くの場合、このような新しいコンポーネントは単位電力あたりのパフォーマンスをさらに高められますが、予想以上の電力を必要とする場合があります。その上、高密度への進化によりラック・マウント・サーバーの熱密度が一般的に高まり、ホット・スポット（熱だまり）が作られるため、冷却システムに負担がかかるようになります。過剰な熱によって、運用の安定度、弾力性、およびスタッフの生産性への悪影響が懸念されることもあります。

現在、この「熱い」新テクノロジーを収容しているデータ・センターの多くは、作られてからすでに 10～15 年が経過しています。その中の重要なインフラストラクチャー設備はおそらく効率が悪化し、耐用限度が近づいているようです。老朽化したデータ・センターでは、昨今の要求に応えるについても限界があります。また、データ・センターは、IT 機器に必要な電力量の約 2～3 倍の電力量を消費します。これは、従来のデータ・センターが最大能力に合わせて過大な大きさに設計されており、古いインフラストラクチャー・コンポーネントの効率が非常に悪い場合があるからです。このレベルの電力消費に関連するコストは、データ・センター設備と IT システムの総所有コストに極めて大きな影響を与える可能性があります。

ハイライト

冷却および電力のコストは、データ・センターの総所有コストの最大 44 パーセントを占めると言われます。また、電力供給量の限界から、電力を買うこともできない企業もあります。

1 キロワットあたりの電力価格が上昇して、この問題はさらに悪化しました。冷却および電力のコストは、データ・センターの総所有コストの最大 44 パーセントを占めると言われます。Uptime Instituteによると、3 年間のサーバーの電力および冷却のコストは、現在のサーバー・ハードウェア購入コストの 1.5 倍になると報告されています。¹ ある大学の理事は最近、「より安価でこれまで以上に強力な、パフォーマンスの高いコンピューター・クラスターへの要求が高まると、コンピューター購入費用の支払いだけでなく、電力や冷却の費用を支払うための予算があるかどうかを判断することも重要な検討材料になる」ということに気が付きました。

一方、いくら予算を捻出しても現状を上回る電力を利用できないために、追加サーバーを配置することさえできない企業もあります。これには電力会社、特に密集した都市部における電力会社からの電力供給量が限界に達していることが原因としてあげられます。

Lawrence Berkeley National Laboratoryの科学者兼Stanford Universityの客員教授であるJonathan Koomey博士の調査によると、サーバーのエネルギー需要は 2000 年から 2005 年までに倍増したと報告されています。この調査では、2005 年にサーバー、冷却、および付随するインフラストラクチャーが消費した電力は、米国の電力使用量の約 1.2 パーセントを占めたと推測しています。これは、発電能力で言うと 1,000MWの発電所約 5 カ所分に当たります。²

ハイライト

電力会社や政府機関は、この問題を見逃してきたわけではありません。米国では、エネルギー効率の向上に対して、80 を超える地域電力会社や州のエネルギー効率化プログラムがリポートを与えています。そのようなプログラムを提供した最初の電力会社の 1 つに、カリフォルニアの Pacific Gas and Electric (PG&E) があります。同社は、サーバーおよびストレージの統合プロジェクトのコストの一部を払い戻す計画を承認しました。これにはソフトウェア、ハードウェア、およびコンサルティングのコストが含まれ、お客様あたり最高 400 万米ドルまで払い戻されます。PG&E の Marc Bramfitt 氏は次のように述べています。「当社は、これ以上発電所を建設したいとは思っていません。お客様にエネルギーを節約してほしいと考えており、お金を払ってでもお客様にそうしていただきたいのです。」³

さらに、政府は国と地方レベルの両方でエネルギー効率化プログラムを開始しています。例えば、米国で最近通過した法案では、米国環境保護庁 (EPA) にデータ・センターでのエネルギー消費の伸びを分析する認可を与えています。欧州連合は、2020 年までにエネルギー使用量を 20 パーセント削減することを促す指令を制定しました。またオーストラリアでは、年間 15 万 MWH を超える電力を使用するすべての企業が、アセスメントと行動計画を用意する必要があります。

エネルギー・コストの上昇、電力供給量の限界、データ・センターのインフラストラクチャーには多大な負担がかかっており、企業からの要求に応えるデータ・センターの能力は危機的な状況にあります。

ここでのメッセージは明確です。エネルギー・コストは上昇し、電力供給量には限界があり、データ・センターのインフラストラクチャーには負担がかかっており、企業からの要求に応えるデータ・センターの能力は危機的な状況にあります。これらの問題を解決しようとする CIO は、データ・センターのイノベーションに焦点を合わせる必要があります。

ハイライト

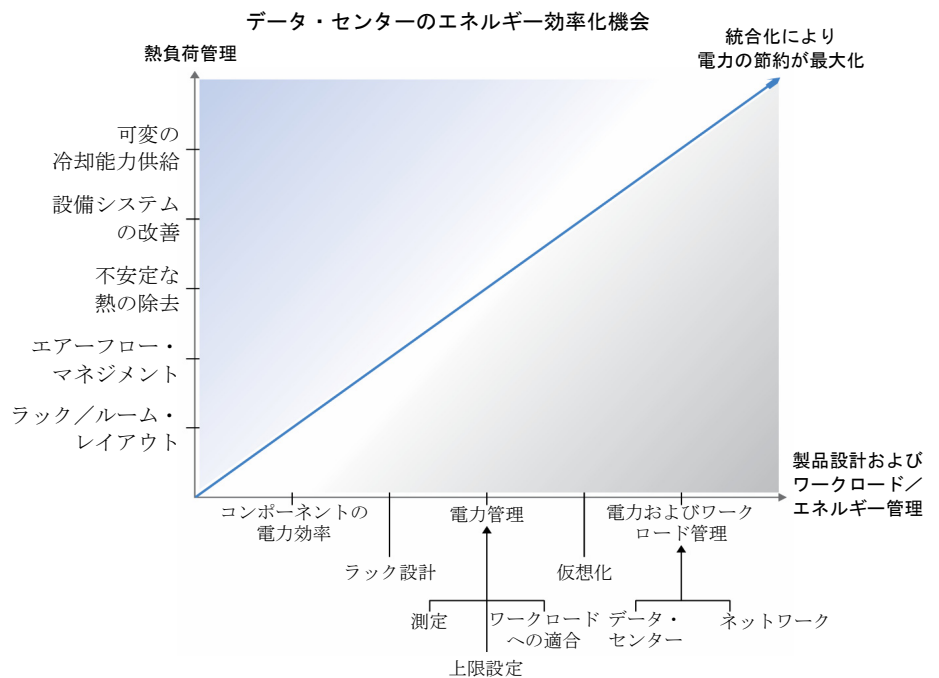
幸いなことに、今日、運用管理を改善しコストを削減しながら、スペース、電力、冷却能力、および弾力性を最適化するのに役立つグリーン戦略とテクノロジーが利用できます。同時に、企業はそれによって成長可能な状態となり、CIO は拡大するビジネス・ニーズに応えられるようになります。

グリーン・データ・センターへの移行

お客様は、エネルギー効率のよいグリーン・データ・センターの構築にどのように取り組みますか。IBM は、30 年を超えるデータ・センターの設計、支援、および運用での広範かつ実践的な経験から、何が機能し、何が機能しないかを学ぶ数え切れないほどの機会を得ることができました。当社はまたその経験から、学んだことをどのように適用して、エネルギー効率を向上させるための実行可能な戦略の策定に役立てるかに関して、独自の視点を体得しました。

データ・センターのエネルギー効率を向上させるテクノロジーと戦略は、データ・センターのエコシステムにまで及んでいます。

次の図に示すように、データ・センターのエネルギー効率を向上させるためのテクノロジーや戦略は、データ・センターのエコシステムにまで及んでいます。企業は一般的に、電力や冷却の状況変化を、仮想化、エネルギー効率のよいハードウェアやソフトウェア、電力やワークロードの管理イニシアチブなどの先進的テクノロジーと統合して、最良の成果を目指します。



ハイライト

ベスト・プラクティスのアセスメントとエネルギー監査によって、エネルギーを大量に使用する領域を正確に特定できるだけでなく、今後のプランニングのためのベースラインも構築できます。

グリーン・データ・センターを構築するための「正しい方法」が1つとは限らないことは明らかですが、エキスパートは CIO がとるべき最も生産的な第一ステップをベスト・プラクティスのアセスメントとエネルギー監査であると考えています。この系統的な検査によって、データ・センターのエネルギー使用状態のリアルタイム・プロファイルとモデルが得られ、エネルギーを大量に使用する領域を正確に特定できるだけでなく、今後のプランニングのためのベースラインも構築できます。

同時に、CIO は以下の要素を考慮に入れて、環境を全体的な観点から見る必要があります。

- ・ 現在のシステム、システムの電力使用量、および設置場所のインベントリー
- ・ ビジネス・プランと成長計画（将来のニーズの予測に役立てるため）
- ・ 対象地域で政府が現在実施している、または計画しているエネルギー効率化のための規制
- ・ 政府筋やエネルギー会社が提供している、エネルギー効率に対するリベートまたは経済的なイセンティブ
- ・ すでに設定した二酸化炭素排出量削減目標、および目標達成期限

ハイライト

エネルギー効率を向上させる手段は、主要なインフラストラクチャーのアップグレード・プロジェクトから、多数のシンプルでリーズナブルな手段にまで及ぶことがあります。

アセスメントとプロファイルを慎重に検討することによって、CIO はデータ・センターで最大限のエネルギー効率化を促進するための手順書を作成できます。チームがまだ自社のデータ・センターの熱特性を詳しく調べていないのであれば、エネルギー効率を向上させる新たな機会を発見できるチャンスが多くなります。そのような機会は、冷却装置や無停電電源装置（UPS）のアップグレードなど、主要なインフラストラクチャーのアップグレード・プロジェクトから、単純で安価な手段にまで及ぶことがあります。例えば、

- ・ ホット・アイル（排熱による高温の空気が集まる通路）で冷気を無駄に使用しないようにケーブル開口部をふさぐ
- ・ 空気流を遮断する床下のケーブル・ブロックを除去する
- ・ 稼働していないサーバーの電源を切る
- ・ 過剰な冷却能力を備えた領域のコンピューター・ルーム空調（CRAC）ユニットの電源を切る

もちろん、どの現状分析でもビジネス・ニーズが変化する可能性を認識しておく必要があります。例えば、簡単な拡張や変更を考慮に入れて、将来の電力および冷却能力の設計にモジュラー・アプローチを採用することが賢明です。現地の状態や期間を考慮することも重要と思われれます。IT 機器や UPS の使用量はおそらくほとんど変化しませんが、冷却装置や冷暖房空調設備（HVAC）のエネルギー使用量は外気温や湿度状態によって変化します。さらに、電力および冷却能力に関して、定常状態の運用時だけでなくリカバリー時も考慮した設計になっているのを確認することも重要です。

ハイライト

設備部門と IT 部門が協力し、必要であれば外部からの支援を得て、環境とエネルギーの課題への対応方法を見つける必要があります。

それは誰の仕事ですか

最近まで、環境管理とエネルギー消費には設備部門が担当することが一般的でした。ところが、エネルギー・コストが上昇し、IT への要求が増大したために、すべてが変わってきました。設備部門と IT 部門が協力関係を築いて、この領域で共同作業を行うことが重要になってきています。それでも多くの企業は、熱条件を測定してモデル化し、その情報をデータ・センターのプランニングやアップグレードに適切に利用するスキルやツールを持っていません。これらは非常に専門的なスキルなので、プロセスのこの部分で外部から支援を得ることは、十分な価値のある投資となるでしょう。

冷却要件の軽減

データ・センターで発生する熱量を削減して、電力および冷却の効率を向上させる計画を策定するに当たって考慮すべき要素は数多くあります。ラック・レイアウトやルーム・レイアウトを改善すると、比較的少ない先行投資でエネルギー効率を向上させることができます。そうした方法には、例えば次のようなものがあります。

- IT 機器をホット・アイル（排熱による高温の空気が集まる通路）とコールド・アイル（空調機から供給される冷たい空気が集まる通路）の構成の中で編成する。
- ホット・アイルとコールド・アイルの間の空気流を制御して、熱気が IT 機器の冷気取入口に再循環して戻るのを防ぐように機器を配置する。

ハイライト

- ・ 水や冷却剤による熱交換器などのリーズナブルな補足的冷却オプションを活用する
- ・ 高密度コンピューター・システムから出る熱を部屋に入る前に放散させるために、後部ドア熱交換器や密閉ラック・システムを採用して、ラック冷却効率を向上させる

同様に、比較的簡単な空気流管理の改善によって、エネルギー効率を向上させることができます。例えば、次のことが可能です。

- ・ 床下のブロックを取り除き、効果的なケーブル管理を行って、現在の能力を生かす
- ・ 機器の吸気口で多孔タイルを追加または除去して、床の開口部と機器の熱負荷を確実に一致させる
- ・ 戻りダクト空気の追加を考慮する

データ・センターをサーマル・ゾーンに編成すると、冷却システムに難題を押し付けるホット・スポット（熱だまり）が除去でき、熱に関連するハードウェア障害を防ぐのに役立つため、システムの信頼性を向上させることができます。

最終的に、企業はデータ・センターをサーマル・ゾーンに編成して、決められた一連の IT 機器とフロア・スペースを、特定の HVAC か CRAC ユニットに割り当てるように考慮する必要があります。このタイプのスペースおよび熱のプランニングは、冷却システムに難題を押し付けるホット・スポット（熱だまり）を除去し、熱に関連するハードウェア障害を防ぐのに役立つことでシステムの信頼性を向上させます。

設備システム効率の向上

インフラストラクチャー機器のエネルギー効率は、近年かなり向上しました。15 年間以上にわたって稼働してきた冷却装置や UPS システムを取り替えると、大きな節約が可能となります。クラス最高の新しい UPS システムでは、従来の UPS 設備より 70 パーセントも損失が少なくなります。

ハイライト

新しい冷却装置システム、蓄熱システム、および給気システムでは、エネルギー要件とコストのいずれも削減することができます。

新しい冷却装置システムでは、効率を最大 50 パーセント向上させることができます。新しい冷却装置プラントは変速駆動付きで取り付けられることもできるため、ポンプ・システムのエネルギー使用量が減少し、冷水インフラストラクチャーへの液体冷却システムの統合度を向上できます。外気を使用して冷水を直接冷やすウォーターサイド・エコマイザーを使えば、冷却装置を運転するのに必要なエネルギーをさらに減少させることができます。

冷水システムの能力と効率は、一般に冷却装置がより効率的に作動する夜間に生成されたエネルギーを蓄えて、エネルギー・コストが高い昼間にそのエネルギーを放出する蓄熱システムによって向上させることができます。

データ・センターへの給気も、集中 HVAC システムや変速駆動の CRAC ユニットによって効率化できます。集中 HVAC の方がより効率的であるという傾向がありますが、これはシステムが大型であることと、冷却要件の一部またはすべてに対応できるほど外気温が低いときにコストのかからない冷却方法であるという利点を生かしやすいことによります。一方、CRAC ユニットはデータ・センターの管理に大きな柔軟性を発揮します。

ハイライト

設備機器をアップグレードしなくても、企業はデータ・センターの厳しい相対湿度と温度の要件を緩和することによってエネルギーを節約し、冷却能力を獲得できます。通常、これらの仕様はホット・スポット（熱だまり）の存在によって決まるため、ホット・スポット（熱だまり）を除去すると温度と相対湿度の要件が緩和され、データ・センターの運用に必要なエネルギーを削減するのに役立ちます。

データ・センター内部の電力使用量を削減するだけでなく、企業はより環境に優しい電力供給源オプションを利用して、二酸化炭素排出量を減らすこともできます。再生可能なエネルギーを、太陽光、風力、水力、バイオマス発電エネルギーなどの電力供給源と統合するのは、化石燃料への依存度を落とすのによい方法です。データ・センターを再配置したり新しく構築したりする柔軟性を持つ企業は、企業の環境戦略の一環として、再生可能なエネルギー源が豊富にある場所まで選択します。

画期的なテクノロジーで電力消費量を削減

IT 機器はエネルギー効率が常に向上して、より環境に優しくなるため、古い IT 機器を新しいモデルに取り替えると電力および冷却要件全体を軽減できます。

データ・センター内部に画期的なテクノロジーを適用すると、1 キロワットあたりの計算能力を向上させることができます。IT 機器はエネルギー効率が常に向上し、より環境に優しくなります。テクノロジーの発展とイノベーションがデータ・センター設備の平均寿命を上回っている状況の中で、多くの企業は、古い IT 機器を新しいモデルに取り替えると電力および冷却要件全体を大幅に軽減でき、貴重なフロア・スペースを開放できることに気が付いています。例えば、IBM の調査では、1U テクノロジーによりブレード・サーバーは電力および冷却要件を 25～40 パーセント軽減することが示されています。

ハイライト

15 パーセントしか使用されていないサーバーでも、100 パーセント使用されているサーバーと同じだけの運用コストがかかります。したがって、仮想化はエネルギー効率化と優れた費用対効果への優れた機能となります。

機器を完全に減価償却する前に取り替えるのは財務上賢明でないように思われますが、新しいモデルから得られる利点、つまりエネルギー消費の低減や古いモデルの 2~3 倍もの計算能力は、スペース、電力、および冷却能力を取り戻す可能性と相まって、失われる資産価値を十分に埋め合わせます。

仮想化

仮想化は、発熱と費用の削減に大きく結びつく可能性があります。それは、単に必要なサーバーを少なくすることができるということからです。サーバーはエネルギーを消費し、運用時間の 100 パーセントを使用していても、15 パーセントしか使用していなくても発熱します。しかも、100 パーセントと 15 パーセントの間で実際の消費電力や発熱量に有意差はありません。これは、15 パーセントしか使用されていないサーバーでも、100 パーセント使用されているサーバーと同じだけの運用コストがかかるということを意味します。

仮想化は、それぞれが独立した計算環境とサービス・レベルの目標を持つ多数のアプリケーション・ワークロードを、単一マシン上で実行できるように設計されたテクノロジーです。これは、単一のワークロードを単一サーバーにかけるというアプローチ（使用率が低くなる方法）を排除して、仮想化サーバーがほぼ最大能力で機能できるようにするものです。

ハイライト

サーバーの仮想化によって必要なサーバー数が減少するのと同様に、ストレージの仮想化によって必要なスピンドルの数が減少します。

一般に、仮想化された環境は、専用サーバーだけの環境より弾力性に富んでいます。コンポーネント障害の自動管理が可能で、ワークロードは再始動されます。その上、仮想化環境のリソースは単一の管理点から管理できるため、運用がそのものが改善されることとなります。

仮想化の利点はサーバーだけに留まりません。ストレージの仮想化を利用して、複数ベンダーからのストレージ容量を中央のポイントから管理できる単一の容量プールに結合できます。サーバーの仮想化によって必要なサーバー数が減少するのと同様に、ストレージの仮想化によって必要なスピンドルの数が減少し、使用可能なディスク・スペースの総容量が増加して使用率が最適化されます。さらに、ホスト・アプリケーションを物理的なストレージ・インフラストラクチャーへの変更から分離することによって、アプリケーションの可用性を向上できます。

仮想化は、とりわけ新しいサーバーやストレージ・ハードウェアの環境に優しい設計と結び付いて、電力および冷却のコストを抑える効果的なソリューションを提供します。最もエネルギー効率のよい機器は、サーバー、ルーター、またはストレージ・デバイスのいずれであっても、使用されなくなった機器です。

ハイライト

仮想化によって、現在十分に使用していない多数のデバイス上にあるワークロードを、少数のさらに効率的な機器に統合し、最も環境に優しいシステムや構築物であっても単独の設計では達成が困難であった、実行可能な節約と効率性を実現することができます。

IT システムの電力管理

理想的には、データ・センターの電力使用量とワークロードは比例する必要があります。このバランスを実現する 1 つの方法は、不要な機器をアイドル状態にしておくことです。これは、有効ではあっても管理が困難な手法です。しかし、新しい電力管理テクノロジーでは、ワークロード管理ソフトウェアとハードウェアの機能のおかげで、電力消費を最適化するのに十分なコントロールがデータ・センター管理者に与えられます。

新しい電力管理テクノロジーでは、実際の電力使用量を測定して、単一サーバーまたはサーバー・グループが使用する電力量の上限を定めることができます。

このテクノロジーによって実際の電力使用量を測定し、あらゆる単一の物理システムやシステム・グループのトレンド・データを作成することができます。ワークロードとビジネス・トレンドに基づいて、単一サーバーやサーバー・グループが使用する電力量の上限を定め、生産性を犠牲にすることなくエネルギーの使用量とアプリケーションのパフォーマンスを最適化することができます。

IBM で環境に優しくなる

多くの企業と同じように、IBMも、環境に優しいイニシアチブを支援することが賢明なビジネスの動きであると認識しています。焦点を合わせる重要な分野は、会社からの二酸化炭素排出量、つまり会社が直接的、または間接的に発生責任を負う二酸化炭素 (CO₂) の排出量を削減することです。電力消費は、会社からの二酸化炭素排出の間接的な原因と考えられます。なぜなら、電力会社が発電するのにCO₂を排出するからです。

Corporate Environmental Affairs and Product Safetyのバイス・プレジデントであるWayne Baltz氏は次のように述べています。「CO₂の排出量を削減することが企業に金銭的な負担をかけると言う人もいますが、当社はそれがまったく正反対であると考えています。エネルギー効率化ソリューションによって、IBMは年平均1,580 万米ドルを節約し、1998 年以降の年間エネルギー使用量に対して、年平均 4.9 パーセントという、理想的なエネルギー削減率を達成しました。CO₂を排出しないようにするという点では、毎年1 万マイルを走る自動車に 51,600 台なくなったことに匹敵します。」

環境に優しい廃棄処分

より環境に優しい機器への動きを加速するために、環境面に責任を持つ廃棄処分のオフリングが使用可能です。このサービスは通常、規制を確実に遵守し、廃棄処分前にデータを消去して環境に優しい方法でシステムを廃棄処分します。特に、古い機器に市場価格を支払うプログラムもあります。

目的達成のための戦略をお持ちですか

ほとんどの企業は、割り振られた予算内で事業を支援するために、信頼できるパフォーマンスの高いインフラストラクチャーを CIO が与えてくれることを期待します。あなたは、環境が変化する中で、この期待に応え続ける用意ができていますか。データ・センターが、増加しつつある電力および冷却の要求に応えられると確信していますか。上昇するエネルギー・コストの影響を管理する計画がありますか。財務上のインセンティブやリベートを利用していますか。温室効果ガスの排出量を削減させるという、会社のイニシアチブに貢献する用意ができていますか。会社の期待に応え続けられることを保証するデータ・センター戦略を持っていますか。これらの質問の大部分への答えが明確な「はい」でなければ、おそらく今こそ自社の戦略を評価する機会です。

ハイライト

環境に優しいということを考え続ける CIO の取り組みは、企業が黒字経営を維持するのに役立ちます。

結論

政府や企業が、エネルギー需要と温室効果ガス排出量の削減に大きな焦点を合わせるようになるのに伴い、データ・センターのエネルギー効率向上に対する圧力はますます大きくなります。グリーン・データ・センターを構築するためのどのようなイニシアチブを展開するにも、以下の 4 つの「R」が不可欠な役割を果たさなければならないと考えます。

- *Regain power and cooling capacity* (電力および冷却能力を取り戻す)
- *Recapture resiliency* (弾力性を取り戻す)
- *Reduce energy costs* (エネルギー・コストを削減する)
- *Recycle end-of-life equipment* (寿命を迎えた機器をリサイクルする)

成功を収める CIO は、これら 4 つの「R」を信条にします。そして、そうする中で、環境に優しいということを考え続ける CIO の取り組みは、企業が黒字経営を維持するのに役立ちます。

詳細については

グリーン・データ・センター構築の詳細については、貴社担当の IBM 担当員にお尋ねいただくか、

http://www-06.ibm.com/systems/jp/saiteki/cost_efficiency/energy_efficiency/ をご覧ください。

協力者

Jay Dietrich (企業環境問題プロフェッショナル・エンジニア兼上級テクニカル・スタッフ・メンバー)。Jay は、環境管理およびエネルギーに対する企業環境ポリシーの責任者で、お客様、米国 EPA、およびエネルギー効率化問題で活動中の他の政府グループ、非政府グループに対して、これらの問題に関する IBM の代表を務めています。Jay の連絡先は jdietric@us.ibm.com です。

Roger Schmidt (IBM Systems and Technology Group ディスティングイッシュト・エンジニア (熱工学))。Roger は、IBM の大型コンピューターの熱設計に 25 年間を超える経験を有し、IBM の熱技術に関する 25 件を上回る特許に名前を連ねています。彼の専門会員資格と役職名は次のとおりです。ASHRAE TC 9.9 Mission Critical Facilities、IBM チーフ・サーマル・アーキテクト、IBM Academy of Technology メンバー、National Academy of Engineering メンバー、および ASME フェロー。Roger の連絡先は c28rrs@us.ibm.com です。



〒100-6318 東京都千代田区丸の内 2-4-1
丸の内ビルディング 18 階
06-07 Printed in Japan

© Copyright IBM Corporation 2007

All Rights Reserved

IBM、IBM ロゴは、IBM Corporation の商標。

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標。

掲載されている製品・サービスは IBM がビジネスを行っているすべての国・地域でご提供可能なわけではありません。

当資料において、IBM とは International Business Machines Corporation、またはその支配下にある企業を含む企業体を意味します。

当資料に記載の肩書きや数値、固有名詞等は英語版掲載時のものであり、変更されている可能性があります。

-
- 1 Kenneth G. Brill, "Data Center Energy Efficiency and Productivity," The Uptime Institute. 2007.
 - 2 Jonathan G. Koomey Ph.D. Staff Scientist, Lawrence Berkeley National Laboratory and Consulting Professor, Stanford University, "Estimating total power consumption by servers in the U.S. and the world," February 15, 2007.
 - 3 Alex Barrett, "For PG&E customers, it pays to virtualize," SearchServerVirtualization.com, October 26, 2006.
http://searchservirtualization.techtarget.com/originalContent/0,289142,sid94_gci1226458,00.html.