

feature article

環境配慮型データセンターに向けたソリューション

Hitachi's Solutions for Eco-friendly Datacenters

伊藤 雅樹 Masaki Ito

古谷野 宏一 Koichi Koyano

臼杵 俊治 Toshiharu Usuki

日立グループは、その総力を結集したデータセンター省電力化プロジェクトCoolCenter50を2007年に発足し、データセンターのグリーン化を進めている。すでに23種類の製品・サービスがこのプロジェクトから提供されており、局所冷却を用いて大幅に電力効率を向上することによってクラウドコンピューティングに不可欠な高集積化を実現するモジュール型データセンターも商用化した。このような省電力化技術を取り入れるとともに、さまざまな環境配慮を施した新たなデータセンターとして完成したのが日立横浜第3センターである。

1. はじめに

クラウドコンピューティングを実現するITプラットフォームには、柔軟かつ豊富なコンピューティングリソースを提供するために高度な統合・仮想化による集約が要求される。これを施設として支えるのはデータセンターであるが、その消費電力の増加が世界的な課題とされている。クラウドコンピューティングの進展は、いっそうの機器の集約を促すため、消費電力問題の解決が火急の要件と言える¹⁾。

この課題に対して、日立グループはデータセンターに必要なIT機器、設備などを幅広く製品化していることから、その総力を挙げたデータセンター省電力化プロジェクトCoolCenter50を2007年に発足、遂行し、データセンターのグリーン化を進めている²⁾。プロジェクトの目標は、2012年度までの5年間で新たなデータセンターの全体消費電力を既存のデータセンターから最大50%削減することである。

ここでは、23種類の製品・サービスを提供している

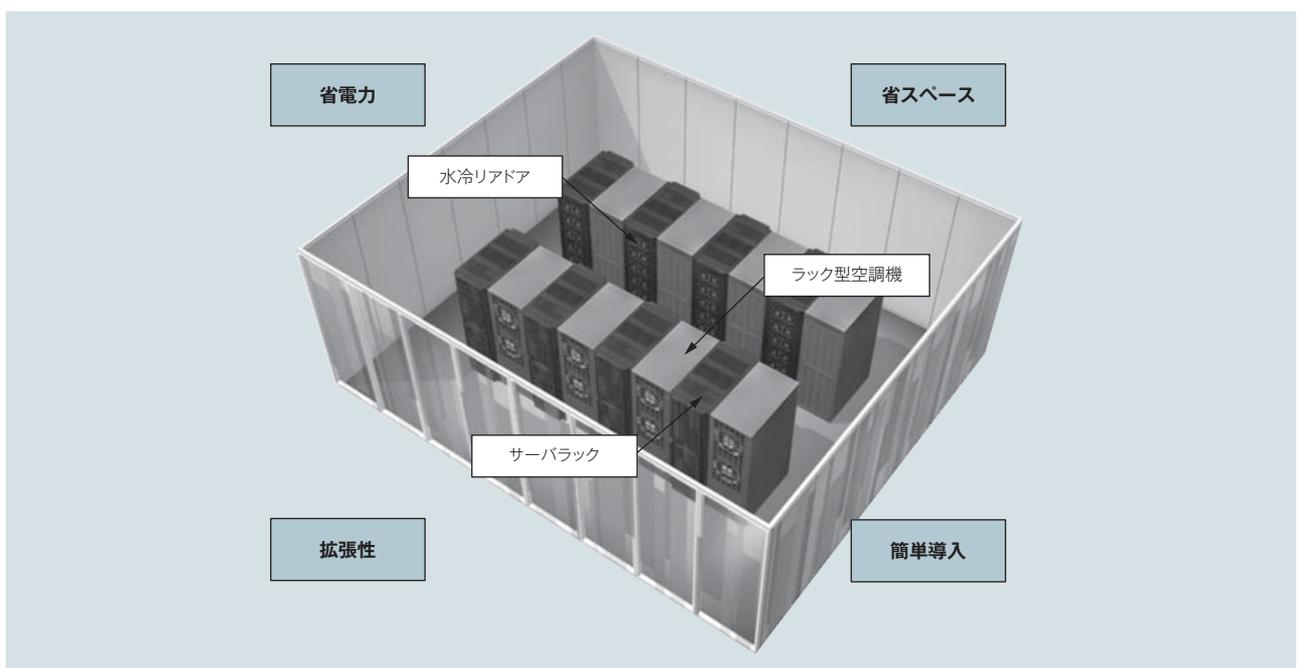


図1 モジュール型データセンターのイメージ

ラック型空調機をサーバラック列内に並べることによって空調効率を大幅に向上し、省電力、省スペース、高い拡張性、簡単導入という特長があるデータセンター環境を実現する。

CoolCenter50の概要と、クラウドコンピューティングに対応したソリューションの一つであるモジュール型データセンター(図1参照)、および環境配慮型データセンターである日立横浜第3センターについて述べる。

2. データセンター省電力化プロジェクト CoolCenter50

データセンターのグリーン化を進めるうえで、IT機器に加えて忘れてはならないのがデータセンター設備の電力消費の削減である。なぜならデータセンターで消費される電力のうち、半分以上を空調設備や照明、UPS(Uninterruptible Power System:無停電電源装置)などの設備機器が消費しているからである³⁾。そこで、日立グループは、IT機器をはじめとする各種設備の製造を手がけている強みをフルに生かし、IT機器と設備・装置の両面で省電力化に取り組んでいる。

具体的には、空調設備や電源装置そのものの省電力性を高めるとともに、サーバ室の空調環境シミュレーションを実施し、最適な空調効率が得られるような環境を構築する。また、サーバラックに設置した無線センサーから温度・湿度などのデータを収集し、電力監視システムとあわせてサーバ室環境の「見える化」を進め、分析することにより、サーバの安定稼働と管理コスト削減の両立を図る。さらには、IT機器とデータセンター設備を連携させる技術の開

発も進めており、これらの技術によってデータセンターのグリーン化を推進する。

このような日立グループ内で得られるノウハウをソリューションとしてまとめ、「診断」、「改善」、「最適化」、「運用管理」、「建設」の5段階に体系化し、現在23種類の製品・サービスを提供している(図2参照)。

3. 省電力・省スペースを実現するモジュール型データセンター

CoolCenter50の取り組みの一つとして、クラウドコンピューティングに要求される高集積化を実現するために、2009年3月から、モジュール型データセンターの提供を開始した。以下に、その概要と特長について述べる。

3.1 モジュール型データセンターの概要

モジュール型データセンターは、床置型空調機による横噴き出しまたは床下空調などの従来の冷却方法を抜本的に見直し、局所的な高効率冷却を実現する冷却装置とサーバラックを小規模に最適配置したモジュールである(図1参照)。高効率な冷却性能により、データセンターの電力のうち約30%を占める空調の電力³⁾を削減し、従来設備比で消費電力を最大約27%削減することができる。

ユーザーへのソリューションとして、日立独自の冷却最適化技術を活用した空調環境コンサルティングサービス「AirAssist」による設置環境のシミュレーションを用いて最適化された基本モジュールがあらかじめ用意されている。基本モジュールには、ラックの発熱密度に合わせて高密度モデル、中間モデル、軽量モデルがあり、25 kWから250 kWまでのトータル発熱量に対応する。最小約22 m² [6.3×3.6 (m)]の小規模なモジュール単位からデータセンターを構築でき、ユーザーの必要に応じて柔軟にデータセンターの拡張が可能である。

3.2 モジュール型データセンターの特長

(1) 機器の最適配置による省電力、省スペース化の実現

AirAssistを活用した空調環境診断により、ラック型空調機、水冷リアドアといった局所冷却装置やサーバ、ストレージなどのIT機器、分電盤などを、冷却効率が最大になるようにモジュール内に配置する。ラック型空調機はラックに搭載された空調機で、IT機器ラック列内に設置する。ラック背面側からIT機器の排熱による高温の空気を吸い込み、ラック前面側に冷風を吹き出す仕組みになっている。水冷リアドアはサーバラック後部のドアを通る暖気を水で冷却する装置である。

また、高密度ラックによる機器の集約により、従来のデータセンターでは難しかったラック当たり最大21 kWの発

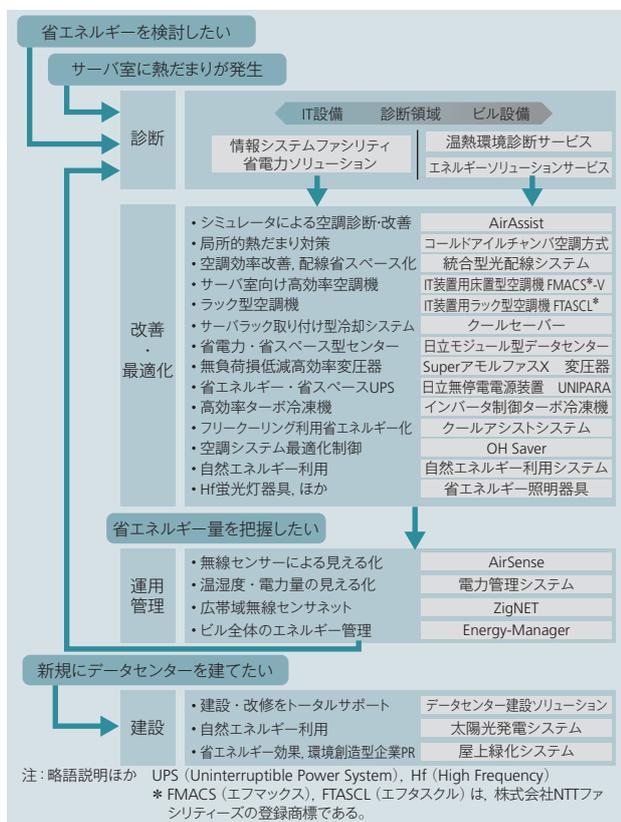


図2 日立の環境配慮型データセンター向けソリューション体系

診断、改善・最適化、運用管理、建設の5段階に体系化し、23種類の製品・サービスを提供している。

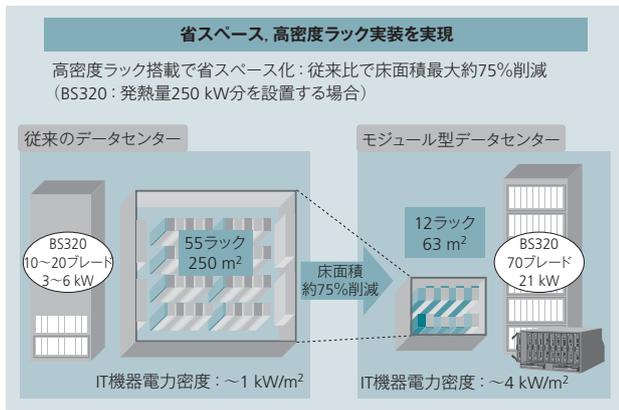


図3 モジュール型データセンターによる省スペースの効果
従来のデータセンターでは、250 kW分のサーバを配置するのに、250 m²必要であるが、モジュール型データセンターでは63 m²に収まり、床面積を約75%削減することが可能である。

熱を許容でき、従来比で床面積を約75%削減することが可能である。空調電力と部屋の賃料を合わせた空調TCO (Total Cost of Ownership) は、従来空調システムと比較して、10年間で最大約45%の削減が可能である。今回使用する局所冷却装置では、冷却および放熱をモジュール内で完結させる内部循環型冷却を行うため、新たなデータセンター用冷却水や室内用の空調設備も不要である (図3, 図4参照)。

(2) コンパクト設計により、優れた拡張性を実現

最小約22 m²のモジュール単位からデータセンター構築が可能であり、小規模なデータセンターから導入を開始することができる。構築期間も同程度の一般データセンターの場合と比べ、約67%短縮できる。これにより、初めてデータセンター設備を導入する場合でも手軽に導入できる。また、必要に応じてモジュールを拡張、追加できるため、ユーザーのさまざまな要求に柔軟に応えることができ、データセンター事業者をはじめ、企業や金融機関などの幅広いユーザーに、今後ますます必要とされる省電力、省スペースなデータセンター環境を提供し、TCO削減に貢献する。

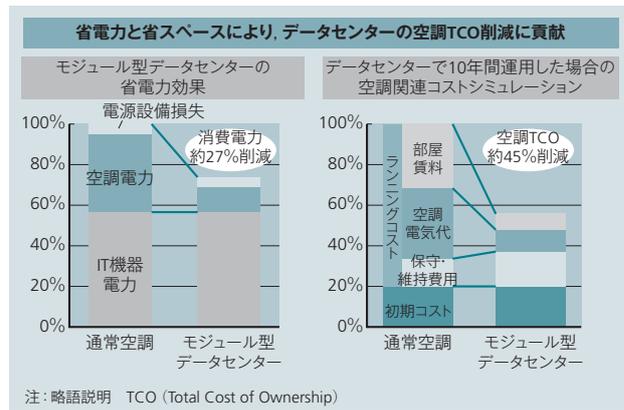


図4 モジュール型データセンターによる消費電力とTCO削減
高効率な局所空調により、空調電力を大幅に削減し、IT機器電力を含む消費電力のトータルでは、約27%の削減ができる。また、省スペースを合わせた10年間の空調TCOでは、従来のデータセンターと比較して約45%の削減が可能である。

4. 環境配慮型データセンター

データセンターの省電力化に向けた日立グループの取り組みの集大成とも言えるのが、横浜市に新設した日立横浜第3センターである。大規模震災に耐える免震構造や高い信頼性、セキュリティのほか、最先端のグリーンIT技術もふんだんに盛り込まれた世界最高水準の環境配慮型データセンターである (図5参照)。

4.1 グリーンIT最新技術と自然エネルギーの融合

データセンター設備には、日立グループの高効率・最新鋭の設備機器を導入し、エネルギー効率の高い設備環境を構築した。例えばサーバ室の空調については、全体空調はIT装置用床置型空調機「FMACS (エフマックス)」, 高発熱IT機器用の局所空調にはIT装置用ラック型空調機「FTASCL (エフタスクル)」と2種類の空調装置を組み合わせ、効率のよい冷却を実現する。さらにUPSや高効率変圧器などの設備装置を活用することにより、データセンターの電力利用効率を示す指標であるPUE (Power Usage Effectiveness) を1.6以下に抑えることをめざしている。



図5 日立横浜第3センターのグリーンIT最新技術
日立横浜第3センターでは、グリーンITの最新技術と自然エネルギーを融合させ、PUEを1.6以下に抑えることをめざしている。

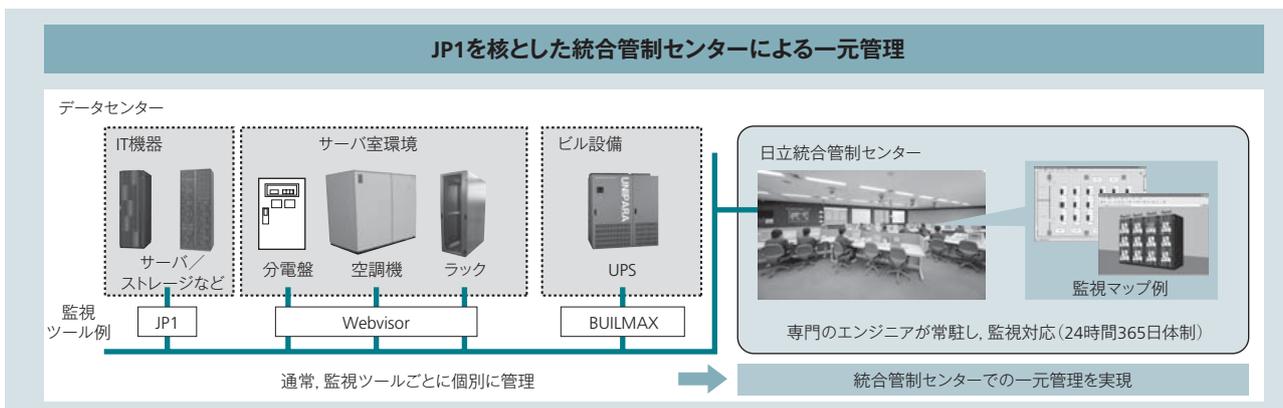


図6 「JP1」を核とした統合管制センター

日立統合管制センターでは、IT機器、サーバ室環境、ビル設備の稼動状況について、24時間365日体制で統合的に監視を行うサービスを提供する。

また、屋上緑化や保水性の高いポーラスコンクリートによる熱対策、設備室に外気冷房を採用するなど、自然エネルギーの有効利用を随所に採用している。

4.2 国内トップクラスの堅牢性・信頼性

日立横浜第3センターは、日立グループでは最大規模(約1万m²)であり、堅固な地盤に国内最大級の地震にも耐える免震構造を採用した堅牢(ろう)な建物となっている。サーバ室には、標準的なラックであれば約2,000本まで収容が可能であり、局所空調機を併用することで、次世代の高密度ラックにも対応している。

信頼性においては、近接の変電所から地下埋設の送電線で常用と予備の2系統受電し、また、非常用自家発電設備やUPSシステムはN+1の冗長構成で幹線も完全二重化した電源システムを実現している。ユーザーの情報を守るセキュリティにおいても、サークルゲートや指静脈認証による入退室管理、センサーやカメラ監視などを実装している。

4.3 統合システム運用管理ソフトウェア「JP1」を核とした統合管制センターによる一元管理

データセンター内に設置した日立統合管制センターでは、IT機器、サーバ室環境、ビル設備の稼動状況について、24時間365日体制で監視を行うサービスを提供する。これによってシステムの「見える化」が実現するだけでなく、障害時にも迅速な対応が可能になる(図6参照)。

また、IT機器と設備機器を連係させるためのインタフェース仕様を株式会社NTTファシリティーズと共同で策定し、このインタフェース仕様を用いた省電力運用管理基盤システムを開発した。日立横浜第3センターにおいてもこのシステムを用いて、IT機器と空調機器の稼動監視・機器制御を統合的に行い、ITと空調の両者の異常な状態やエネルギーのむだが生じている個所を早期に把握し、効率的な運用を進める予定である。

5. おわりに

ここでは、日立グループが総力を挙げて推進するデータセンター省電力化プロジェクトCoolCenter50のこれまでの取り組みと、すでに提供している23種類の製品・サービスの概要、モジュール型データセンター、および環境配慮型の日立横浜第3センターについて述べた。

これらを活用することでIT機器を高度に集約することが可能となり、柔軟かつ豊富なコンピューティングリソースを要求するクラウドコンピューティングに対し、十分なITプラットフォームを提供できると考える。

参考文献

- 1) U.S. Environmental Protection Agency: Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency Public Law, 109-431 (2007.8)
- 2) 平松, 外: データセンター省電力化プロジェクトCoolCenter50, 日立評論, 90, 5, 442~445 (2008.5)
- 3) 社団法人電子情報技術産業協会: IT活用のトレンド及びグリーンIT動向に関する調査(V) (2009.3)

執筆者紹介



伊藤 雅樹

1989年日立製作所入社、情報・通信グループ 経営戦略室 事業戦略本部 Harmonious Computing統括部 所属
現在、グリーンITの製品戦略策定・推進に従事
IEEE会員、情報処理学会会員



古谷野 宏一

1994年日立製作所入社、情報・通信グループ エンタープライズサーバ事業部 サービスビジネス本部 省電力設備システム部 所属
現在、モジュール型データセンターの技術・製品開発に従事
工学博士
日本機械学会会員



白杵 俊治

2006年日立製作所入社、情報・通信グループ アウトソーシング事業部 データセンタ本部 CoolCenter50統括部 所属
現在、データセンターの省電力化プロジェクトに従事