

# 「データセンタファシリティのグリーン ICT 動向」

堀口 茂美

NTTデータ先端技術株式会社 グリーンコンサルティング事業部

E-mail:horiguchis@intellilink.co.jp

**あらまし** 本講演では、IT が直面する環境課題に対してデータセンタのファシリティ分野を中心にグリーン化の動向をご紹介する。また海外（東南アジア地域）データセンタの環境を調査し、日本の環境技術を提供する取り組み（アジア省エネ診断事業）について簡単にご紹介する。

**キーワード** データセンタ, グリーン ICT, コミッショニング, モニタリング

## グリーン ICT の背景

温室効果ガスに起因する地球温暖化を低減するために 1997 年に議決された京都議定書の第一拘束期間が 2008 年より始まっているが、1990 年を基準として 6%削減という約束の実現は厳しくなっており、2006 年度排出量を基準とすると、倍の 12%程度の削減が必要となる。

2009 年度は世界的な景気悪化の影響もあり国内のエネルギー消費は 2 年連続で減少していたが、2010 年度は前年度比 1.9%増え、二酸化炭素排出も 2.6%増えとの見通しを日本エネルギー経済研究所が出している。このような厳しい状況の中で鳩山政権が打ち出した目標は、2020 年に 1990 年比 25%削減と非常に高いものとなっている。また、東京都は 2010 年度より環境確保条例の第 1 期間（5 年間）に入り、対象事業所は温室ガス基準排出量の 8%削減の義務を課される。（地域冷暖房利用の場合、6%削減）

## グリーン ICT の役割

ICT 化を推進することは環境への貢献が非常に高い、しかしながら効果を定量的に評価することが難しい側面があった。ICT をより推進するためにシステム導入前とシステム導入後の情報を入力することで、ICT サービスの活用による環境負荷低減効果（CO<sub>2</sub> 排出削減量）を定量的に算出するツールも開発されている。一方、ICT 利用が増大するに伴い、データセンタのエネルギー消費は増大し、環境負荷も同時に増大している。ICT 機器自体及び付帯設備が発生する環境負荷を低減する Green Of IT と、ICT をさらに推進して社会へ環境貢献する Green By IT の両輪を回すことが重要であり、どちらも止めてはいけない。

## データセンタの Green Of IT

データセンタの環境評価手法として「The Green Grid」が推奨する PUE（Power Usage Effectiveness：電力使用効率）がある。PUE を向上させるためにマシンの高密度化・高負荷化への対応、空調の効率化、電力の変換ロス低減、自然エネルギーによる冷却等ファシリティ分野での取組が行われている。またエネルギーを見える化し、PUE を継続的に把握するためのモニタリングシステムも効果的である。技術革新が早いマシン・システムと構築後は長期利用を行うビルファシリティのライフサイクルの違いにより、データセンタ環境は非効率な運用となりやすい。データセンタ運用環

境の現状把握・改善のための手法として、モニタリングシステムの導入やコミッショニングの実施が有効である。モニタリングシステムは、ファシリティ情報のみならず、システム情報（CPUの稼働率、サーバーラック情報等々）も一元的に管理できるようになると相互に連携することで、より環境性能を高めることができると考える。またファシリティ故障等に対し、システムの仮想化技術で回避するといった相互連携により、空調予備機台数を減らす等インシヤルコストを抑制する効果も期待できると考える。データセンターの環境対応のポイントは、継続的にデータセンターの効率を高い状態で維持することが重要である。

一方、サーバー等の高性能・省電力化及び代替エネルギー利用により、ICT機器の使用電力削減策（環境負荷低減策）も積極的に行われている。

## アジアのデータセンター省エネ診断事業紹介

製造業を中心として国際化が急速に拡大する中、IT利用は重要度を増しており利用が急速に拡大している。特にアジア域内では経済発展に伴いIT利用の高度化が見込まれることから消費電力の大幅な増加が懸念されている。

経済産業省では、こうした問題に対し経済成長と地球環境問題への対応を両立させるため「IT自身の省エネ」と「ITを用いた社会の省エネ」を軸とした我が国発の「グリーンIT」を目的とした取組「平成21年度アジア域内の知識経済化のためのIT活用等支援事業（グリーンITの推進）」を行っている。本事業のうち、データセンター診断関連は、我が国の省エネ技術を使い、シンガポールのデータセンターを調査、設備診断、最適化立案、改善効果予測を行っている。



Copyright © 2010 NTT DATA INTELLILINK CORPORATION. All rights reserved.

agenda

- ◇ データセンターのエネルギー増加動向
- ◇ グリーンITに対する企業の意識
- ◇ 急務となっている環境対応の背景  
東京都環境確保条例等
- ◇ Green By IT Green Of IT
- ◇ Green Of ITの主要な取組
- ◇ データセンターにおけるコミッショニングの重要性
- ◇ アジア省エネ診断事業紹介

1

### 拡大するITアウトソーシングサービス市場

景気低迷の影響から2009年は成長が若干鈍化した、今後も市場は拡大傾向  
ユーザ企業ではシステム管理が複雑化し、アウトソーシング志向に  
新規サービス・データセンター構築が相次ぎ、サービス事業者間の競争が激化

堅調な市場拡大が見込まれる要因	サービスメニュー・品質の向上
<b>データの増加</b> 企業内のデータ量やサーバ数の増加・高密度化 <b>情報管理の重要性の高まり</b> 個人情報保護法・日本版SOX法等各種関連法規による規制強化 <b>環境対応</b> 省エネ法・東京都環境確保条例等環境関連法規による規制強化 <b>コア業務へのシフト</b> 価格競争や新製品・新市場開発等各業界における競争激化	<b>IT管理の複雑化や原価低減要求等によりアウトソーシング需要が増加</b> <b>ITアウトソーシングサービス事業者による効率的な運用</b> 効率的なファシリティ・運用の提供 ・ハウジング ・ホスティング ・システムマネジメントサービス ・アプリケーションメンテナンスサービス ・システムインテグレーションサービス ・ASP/SaaSサービス ・BPOサービス

2

### 増大する電力/冷却コスト

- ◇ データセンターの電力消費量は急増
- ◇ IT機器の高密度化により、冷却にかかる電力消費の割合が増大

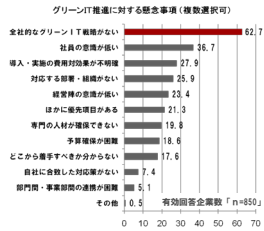
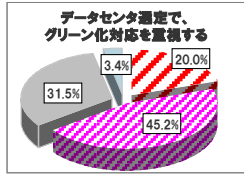
■データセンター市場、消費電力量、延床面積の推移予測  
■構成要素別の消費電力の割合

出典：ミック経済研究所  
出典：日経コンピュータ、2007年6月25日号(出所：APC)

3

## グリーンITに対する企業の意識

### ■グリーンIT対応の重要度



対応していることが重要条件である  
 対応しているがデータセンターを限定的に実施する  
 対応していることが重要条件であるが、対応していない  
 対応しているがデータセンターに限らない

●●●20.0%  
 ●●●42.2%  
 ●●●81.6%  
 ●●●3.4%

**全体の65.0%以上が重視**

出典:IDG Expo リサーチ  
 「データセンター/グリーンITに関する市場動向調査(2008年9月発行)」  
 【調査】:アンケート「ITシステム/リソース/環境」調査:2008年1月  
 「2008年版 企業ユーザーITシステム調査報告書 第1編 Computer Systems」

## 法的規制・・・東京都温暖化対策/省エネ法改正

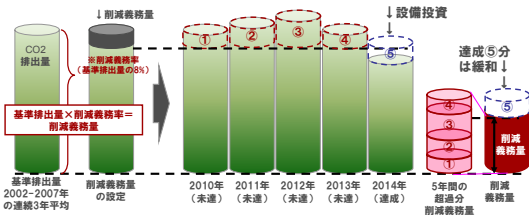
### 東京都温暖化対策

「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」

- ◇ 対象となる事業所  
 前年度の燃料、熱、電気の使用量が、**原油換算で1500kl以上の事業所**  
 (●●●) **原油換算1500kl:5kWのラックの約130台に相当**
- ◇ 削減計画期間(5年間)と削減量  
 第一計画期間:2010~2014年度 **8%削減(基準年より)**  
 第二計画期間:2015~2019年度 **17%削減程度になる見通し**  
 (※基準年原則:2002~2007年度までのいずれか連続する3カ年度平均値)
- ◇ 内容  
 毎年度、前年度の温室効果ガス排出量を都へ報告
- ◇ 総量削減義務の履行期限  
 計画期間終了後、1年間の整理期間の後、履行期限となる

## 法的規制・・・東京都温暖化対策/省エネ法改正

### 総量削減義務の内容



削減義務量の達成には2種類の手法  
 手法1: 自らで削減  
 手法2: 排出量取引

削減義務量は、累積されるため  
**早期の対策が重要**

## Green By IT Green Of IT

ビジネスの国際化が急拡大する中でIT利用の高度化が進み消費電力の大幅な増加が懸念される。経済成長と地球環境問題への対応を「IT自身の省エネ」と「ITを用いた社会の省エネ」の両輪を回すことが重要。

### Green By IT・・・「ITを用いた社会の省エネ」

- ◇ ITを活用して環境問題に貢献
- ◇ ITを活用して豊かな社会に

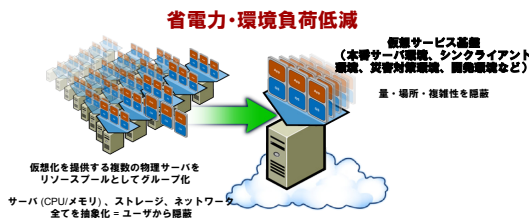
### Green Of IT・・・「IT自身の省エネ」

- ◇ データセンター ファシリティ設備の効率化
- ◇ サーバー、ストレージ、NW機器等の省電力化
- ◇ 仮想化、シンクライアント等新技術導入による効率化
- ◇ クラウド、SaaS、ASP等新サービス利用による効率化

## 仮想化で実現する環境対応

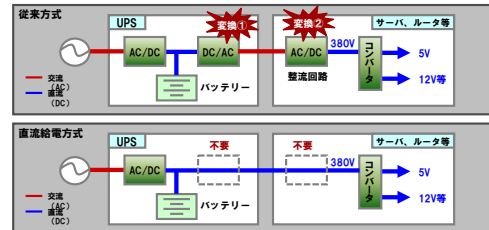
### 仮想サービス基盤によって企業の物理インフラを標準化

- ◇ 仮想化によるサーバー統合により、物理的サーバー台数を大幅に削減
- ◇ サーバーの稼働率向上、スペース効率向上、冷却効率の向上



## 直流給電方式の概要と期待効果

一般に利用されているIT機器類は直流方式を採用されており、従来方式の場合、3度の変換ロスが発生します。一方、直流給電方式の場合、1度の交換でロスで済むことになります。

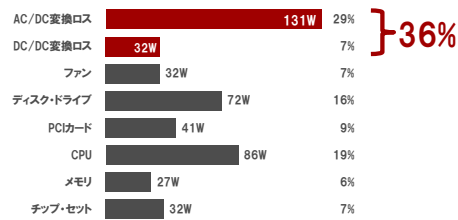


- 期待効果
- 省エネ効果: 約20~35%程度 (変換1ロス: 10~15% 変換2ロス: 10~20%)
  - 低発熱化: 変換ロスに伴う空調負荷の低減 (空調機の省エネ効果)

## サーバの消費電力の内訳

### ◆450Wのサーバの消費電力の内訳

出力数が453Wの標準的な2CPUの2Uサーバの場合、453Wの内、163W(36%)が電流変換に伴う損失である。



出典: 米園EYPミッション・クリティカル・ファシリティーズ、米園インテル

## 免震装置一体型アイルキャッピング①

アイルキャッピング (日本工機製)

環境への負荷を軽減

地震発生時の安全性を向上

機器免震装置 (エニエス製)

アイルキャッピングの特徴 ① 床下空調の冷却ロスを低減。 ② 機器排熱の前面回り込みを防止。

冷却された空気とIT機器からの排気を物理的に隔離します。

サーバラックをむらなく冷やすことができます。

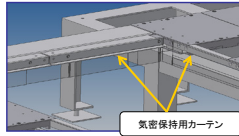
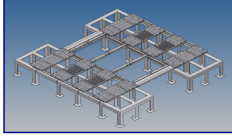
サーバ群が必要とする風量に合わせた適正風量で空調機を制御できます。

キャッピングなし vs キャッピングあり

## 免震装置一体型アイルキャッピング②

### 免震装置の特徴

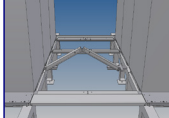
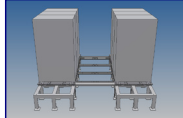
- ① 前後のラインをつないで、キャッピングエリアの挙動を同期。
- ② 前後つなぎはラック取り付け時でも取付/取り外しが可能。
- ③ 気密性保持のためカーテンを取付。



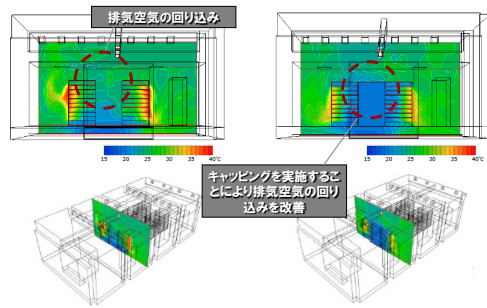
気密保持用カーテン

サーバラック間の通路部分も免震化し、地震時の安全性を高めることができます。

地震発生時のサーバラックやアイルキャッピングへの影響を極小化することができます。



## 免震装置一体型アイルキャッピング③～シミュレーション比較～



【キャッピングなし】

【キャッピングあり】

## グリーンITの鍵を握るローカルモニタリングシステム

### Green of IT

- ・使用エネルギーの見える化
- ・常に監視するための仕組みの必要性: モニタリングシステム
- ・継続的なPUE管理、常に最適なエネルギーマネジメント
- ・ファシリティとシステム情報の一元管理による更なる省エネ → 相互連携制御
- ・環境系法規制への対応ツールの必要性

### BCP・DRの観点での必要性

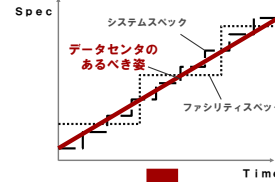
- ・高負荷発熱に対応したリスク対策の必要性
- ・ファシリティのリスクをシステムで回避(仮想化技術...) etc

### 運用管理ツール

- ・サーバラックへの搭載設計を効率化
- ・運用レベルの向上(ファシリティ～システムまで一元管理)

## システムとファシリティのサイクル

システムの更改サイクルは、3～5年程度となっています。また、システムの技術的進化のスピードも速く、ファシリティのサイクルと乖離している現実があります。



コミッションングによる  
データセンターの全体最適化の継続

## コミッションングとは定期的な検証作業である

### ○コミッションングとは、

それぞれのシステムに対して、システムが設計趣旨に合致した性能を発揮するように、設計、施工ならびに機能試験が行われ、運転保守が可能な状態であることを検証する過程

### ○コミッションングフェーズ

- ◆ 当初(イニシャル)コミッションング
- ◆ 継続(コンテニューアス)コミッションング
- ◇ 生涯(ライフサイクル)コミッションング

### ○継続的なコミッションングのポイント

- ◇ 必要な情報を収集する仕組みづくり
- ◇ 設計段階、初期運用段階の基準値把握
- ◇ 日常管理でシステムの変化の早期検出
- ◇ 定期的なコミッションングの実施

## コミッションングの手法としてPUEを使用 継続PUE

継続的にPUEを計測することでデータセンターの変化(ファシリティとシステムの齟齬)を早期に検出

PUE: 電力使用効率 (Power Usage Effectiveness)  
the green grid が提唱

PUE =  $\frac{\text{データセンター全体の消費電力(受電電力量)}}{\text{IT機器電力量}}$

※データセンター全体の消費電力(受電電力量) = 「IT機器」+ 「電灯/コンセント」+ 「空調/動力」+ 「その他損失等」

国内 PUE=約2.0 (PUEを公表している17社平均)

出展) ミック経済研究所 「データセンターの消費電力とグリーンIT化の実態調査2008年度版」

海外 the green grid: 多くのデータセンターがPUE=3以上

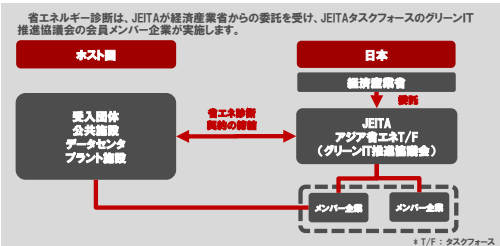
出展) GREEN GRIDの指標: データセンターの電力効率の解説(技術委員会ホワイトペーパー)

米国EPA: PUE目標設定(最先端の取組みシナリオ) 1.4

出展) Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency Public Law 2007/8

## ITによるアジア省エネ診断事業

ビジネスの国際化が急拡大する中でIT利用の高度化が進み消費電力の大幅な増加が懸念される。経済成長と地球環境問題への対応を「IT自身の省エネ」と「ITを用いた社会の省エネ」の両輪を回すことが重要。



Fin

ご清聴ありがとうございました。

[horiguchis@intelliink.co.jp](mailto:horiguchis@intelliink.co.jp)  
<http://www.intelliink.co.jp/>