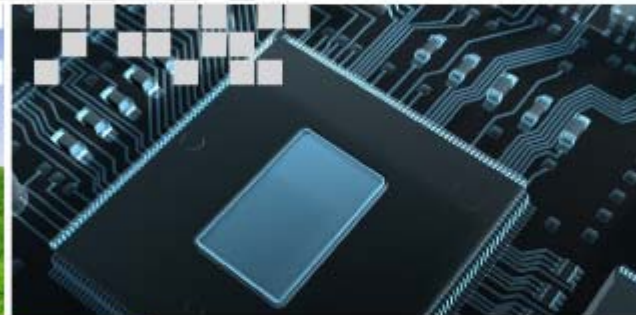


データセンターのエネルギー： 未来に向かって



多田 和之
日本コミュニケーション委員会 副代表

データセンターのエネルギー問題



- データセンターの効率性と生産性
- コスト
- 地球環境への影響
- 将来のITの成長と要件
- データセンターの総エネルギー消費量の測定
- ベストプラクティス、新しい技術、テクノロジー、およびメトリクス
- 効率性と生産性を上げるための要件と標準



データセンターのエネルギー問題



- データセンターの効率性と生産性 - コスト
- 地球環境への影響
- 将来のITの成長と要件
- データセンターの総エネルギー消費量の測定
- ベストプラクティス、新しい技術、テクノロジー、およびメトリクス
- 効率性と生産性を上げるための要件と標準



データセンターのエネルギー問題



- データセンターの効率性と生産性
- コスト
- 地球環境への影響
- 将来のITの成長と要件
- データセンターの総エネルギー消費量の測定
- ベストプラクティス、新しい技術、テクノロジー、およびメトリクス
- **効率性と生産性を上げるための要件と標準**



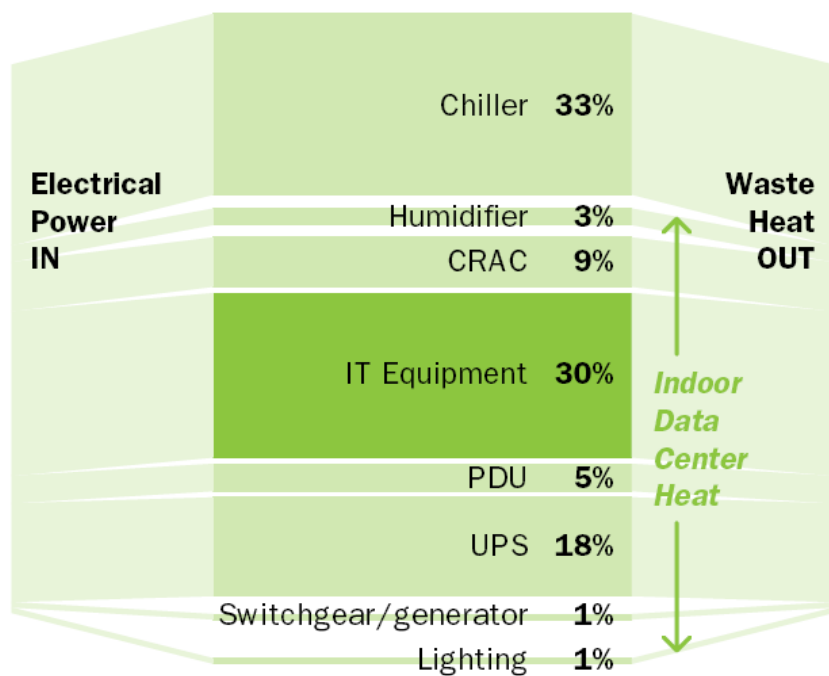
データセンターの 主なコンポーネント — 何がエネルギーを消費するか



- 機器アーキテクチャ
- 配電
- 冷却アーキテクチャ
- サーバー群
- ネットワークインフラストラクチャ
- データストレージシステム
- オペレーティングシステムとアプリケーションソフトウェア



電力はどこに行くのか



IT装置	± 30%
冷却装置	± 45%
配電損失	± 23%
照明その他	± 2%

比率はデータセンター毎に大きく異なる場合がある。

グリーン・グリッド (The Green Grid)



- データセンターとビジネスコンピューティングエコシステムのエネルギー効率化を推進するグローバルなコンソーシアム
 - › 現実的な意味合いの高い、ユーザー中心のモデルとメトリクスを定義する
 - › 定義されたメトリクスに対するパフォーマンスを改善するための標準、測定方法、ベストプラクティス、およびテクノロジーを開発する
 - › エネルギー効率向けの標準、プロセス、測定方法、およびテクノロジーの採用を促進する

グリーン・グリッドのメンバー 理事会メンバー企業



推進会員



- ADP
- AT&T
- Avocent
- BT plc
- Chatsworth Products, Inc.
- Cisco
- Deloitte Touche Tohmatsu
- Digital Realty Trust
- Eaton
- EMC
- Emerson Network Power
- Enterprise-Rent-A-Car
- **Fujitsu Limited**
- Fujitsu Siemens Computers GmbH
- InterXion
- IXIA
- Nationwide
- **NEC**
- **Nomura Research Institute**
- PG&E
- Rackspace
- Saft Power Systems Inc.
- SatCon Stationary Power Systems
- STRATO Rechenzentrum AG
- SunGard Data Systems
- Symantec Corporation
- Teradata
- Texas Instruments
- The Uptime Institute
- **Tokyo Electric Power Company**
- Trane
- Verari Systems, Inc.
- Verdiem
- Vette Corp
- Western Digital
- ZT Group Int'l Inc

一般会員

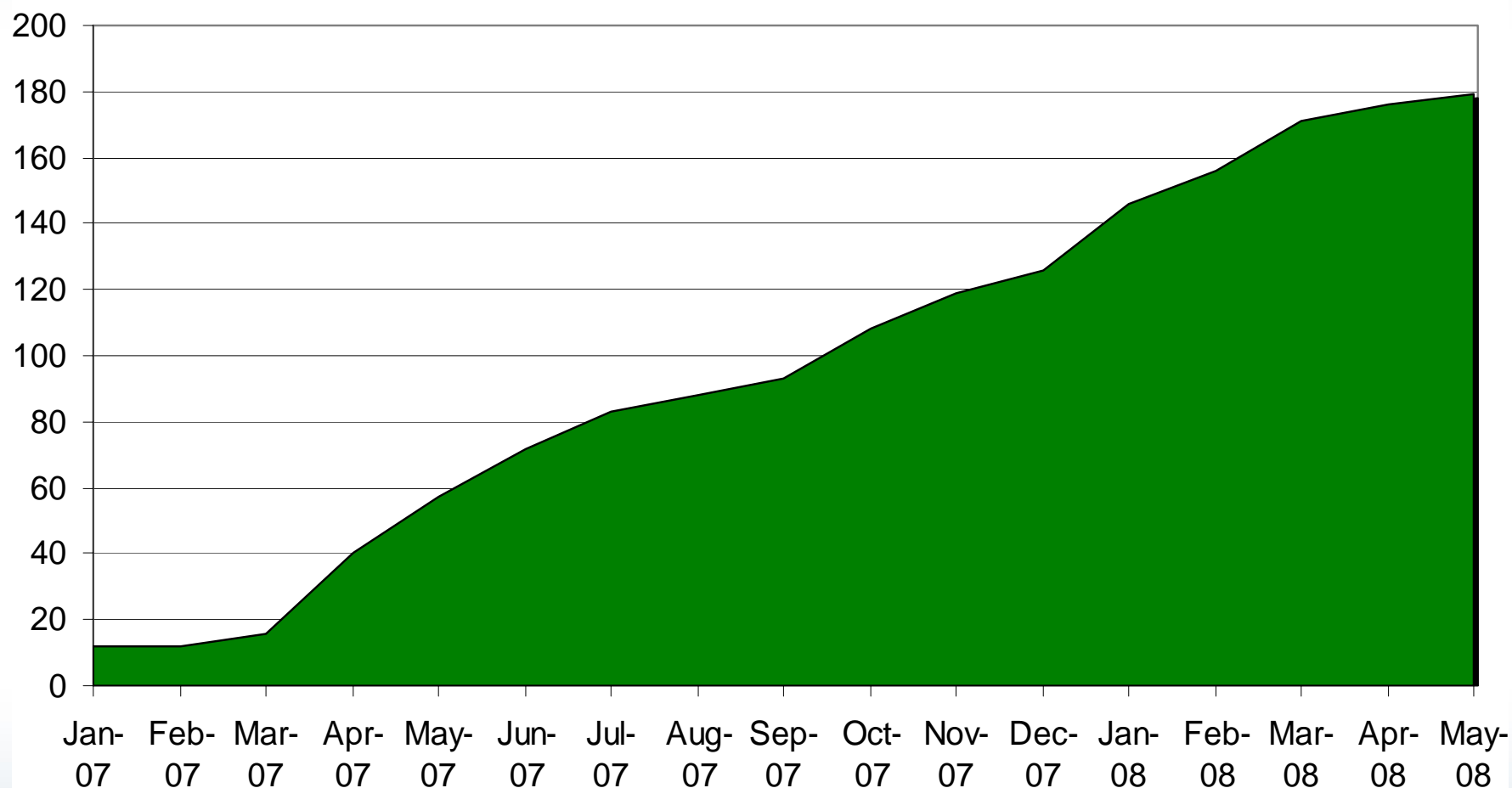


- 1E
- 365 Main
- 42U
- Active Power
- ADC
- Advanced Green Technologies
- Afco Systems
- Alfa Tech Cambridge
- Allstate
- Alpikom SpA
- Angstrom Microsystems
- Astaro Corporation
- Atos Origin Nederland
- Avnet Technology Solutions
- Azul Systems
- BigFix, Inc
- Blackwave Inc
- BLADE Network Technologies
- Bloomberg LP
- Broadcom Corporation
- BULL SAS
- Capaciti
- Capstone Turbine Corporation
- Cassatt Corporation
- Cherokee International
- CHLORIDE
- Ciena Corporation
- CommScope, Inc.
- Compellent Technologies
- Corning Cable Systems
- CRAY INC
- CRG West
- Crossbeam Systems Inc
- Data Domain, Inc.
- Degree Controls, Inc
- Delta Products Corporation
- Devon IT
- Dimension Data
- Dot Hill Systems Corp
- EBSCO Publishing
- EDS
- EqualLogic, Inc
- Equinix, Inc
- e-shelter facility services
- Evoswitch Netherlands B.V.
- ExaGrid Systems
- Exelon Corporation
- Facebook
- FedEx Services
- Force10 Networks
- Forsythe Solutions Group, Inc
- Fujitsu FIP Corporation
- GE Consumer & Industrial
- GlassHouse Technologies (UK)
- GMO Hosting and Securities
- Green Data Systems
- Greene Engineers
- Hangzhou H3C Technologies Co., Limited
- HCF Australia
- Hifn, Inc.
- Hitachi, Ltd.
- Host Europe GmbH
- INDILINX Co., Ltd.
- Internet Initiative Japan Inc.
- Intransa, Inc.
- ITOCHU Techno-Solutions Corporation
- Juniper Networks
- KDDI Corporation
- Keysource Ltd
- KPN
- Lee Technologies

メンバー数の増加の経緯

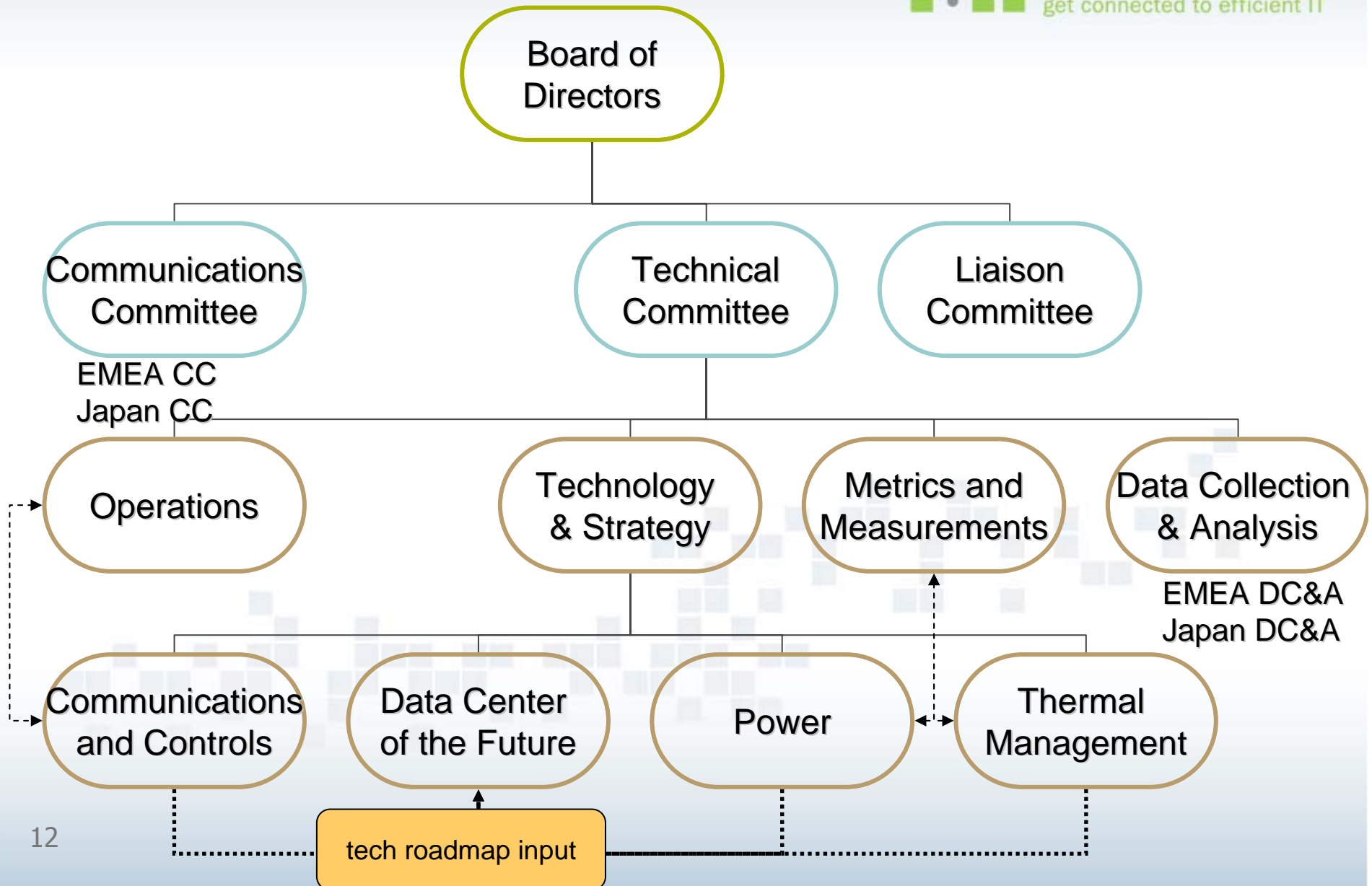


the green grid



2007年2月立ち上げより180を越える会員

グリーン・グリッドの組織



グリーン・グリッドのイニシアチブ: ベストプラクティスのためのフレームワークの作成



- 共有できる定義、ベンチマーク、メトリクスを作成して、リアルタイム測定の実測とデータセンターの効率性と生産性の制御を可能にする
- ベンチマークアーキテクチャやデータセンター効率性知識のリポジトリなど、ベースラインとなる「業界標準」文書を作成する
- 効率性と生産性を最大限にする運用を行う未来のデータセンター設計のための包括的なテクノロジーロードマップを作成する
- 新規に開発された、これまでの代替となるデータセンターテクノロジーを評価する
- この問題の最先端の動きを絶えず監視し、定期的なアップデートを提供する



グリーン・グリッド テクニカル作業グループ



- データの収集と解析
 - ▶ データセンター効率性問題マップの調査と解析に集中する
 - ▶ 日本及びEMEA のデータ調査委員会は各地域固有の調査に集中
- データセンターのテクノロジーとストラテジ
 - ▶ データセンター効率性のための既存および新興のテクノロジーに集中する
- データセンターの運用
 - ▶ ユースモデル、運用ストラテジ、ベストプラクティス、および装置標準に集中する
- データセンターのメトリクスと測定
 - ▶ データ収集のためのデータセンターの特性、パフォーマンスメトリクス、および測定プロトコルに集中する

指標が重要である理由

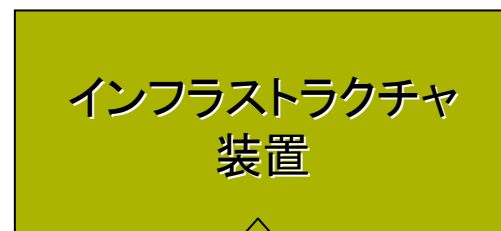


- 知ることー「測定できなければ、改善できない」
- ベンチマーク
 - ▶ 運用の改善ー途切れることのない改善
 - ▶ 業界全体での比較ー企業間
 - ▶ 長期にわたる改善ー世代間
 - ▶ テクノロジー主張の評価
- 結果
 - ▶ 効率性の向上
 - ▶ 総所有コストの向上

データセンター生産性(DCP)



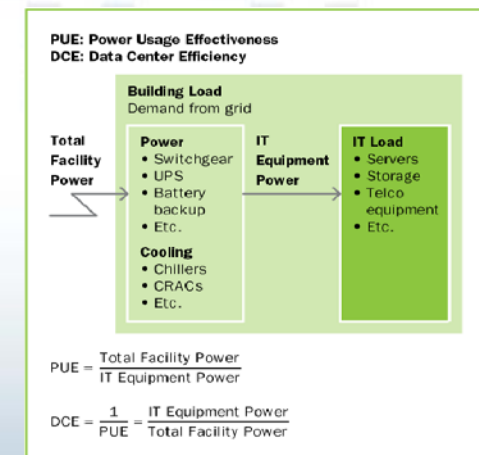
- DCiEは、インフラストラクチャ装置の電力消費を最適化するのに役立つ
- インフラストラクチャとIT生産性の両方の必要性に対処するため、PUE/DCiEを補完する1つ以上のメトリクスが必要



PUE/DCiE



DCP



データセンター生産性



データセンター生産性(DCP)とは

- データセンターが生成する有効な作業を、その作業を生成するために消費される資源の量に比較して、定量化する方法
- 数学的に表すと次のようになる

$$\text{DCP} = \frac{\text{データセンターが生成する有効な作業}}{\text{その作業を生成するために消費される資源}}$$

- 有効な作業とは「データセンターで完了した作業のうち、データセンターがサポートするエンドユーザーまたはビジネスにとって価値があるもの」と定義される

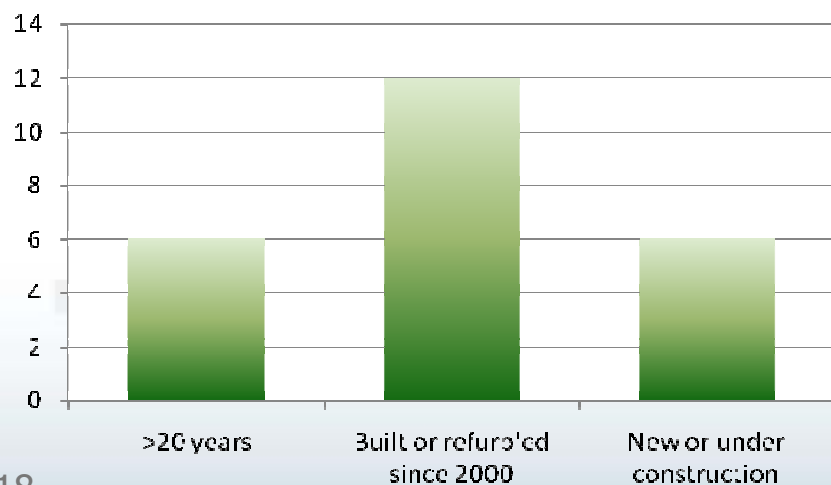
ベースライン効率性の市場調査



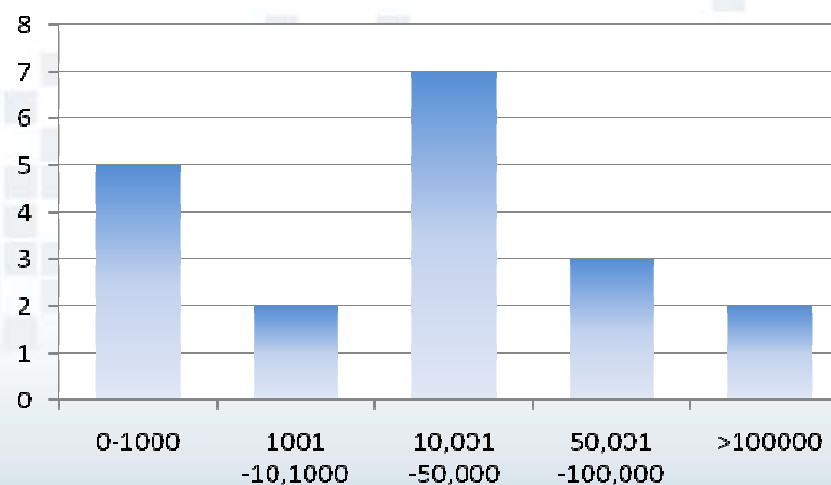
調査の概要

- データセンター機器オペレータとITマネージャへの電話によるインタビュー
- データセンターにおけるエネルギー効率性の要因と障壁に関する質問
- 調査したデータセンターの数: 25

Data Center Ages



Data Center Sizes (sq ft)



ベースライン効率性の市場調査



調査結果

- 行動を促すもの(要因)
 - ▶ データセンターのエネルギー効率を向上させる最も強力なモチベーションは、増加するITキャパシティの制約を緩和することである
 - ▶ 環境持続性に対して企業レベルで興味が高まっていることも、データセンターのより効率的な管理への要因となる
- 行動を妨げるもの(障壁)
 - ▶ リスクへの嫌悪と停止時間への不安がベストプラクティス(サーバー電源管理機能を有効にするなど)の採用を遅らせる
 - ▶ ITプロフェッショナルは、通常、余計な装置を設置してまで、エネルギー消費を減らそうと積極的には思わない

ベースライン効率性の市場調査



調査結果(続き)

- 前向きな傾向
 - ▶ The Green Gridの最初のデータセンターメトリクスであるPUEとDCiEは現在使用されており、認識も広がっている
 - ▶ 仮想化は、エネルギー効率を向上させるために幅広く実装されている戦略である
- 好機
 - ▶ データセンターマネージャは、監視、傾向の解析とキャパシティ計画、そしてベンチマークに業界標準の機器やツールを使用したいと思っている
 - ▶ データセンターのエネルギー管理は新しい専門家の領域であり、データセンターのプロフェッショナルにとって好機である

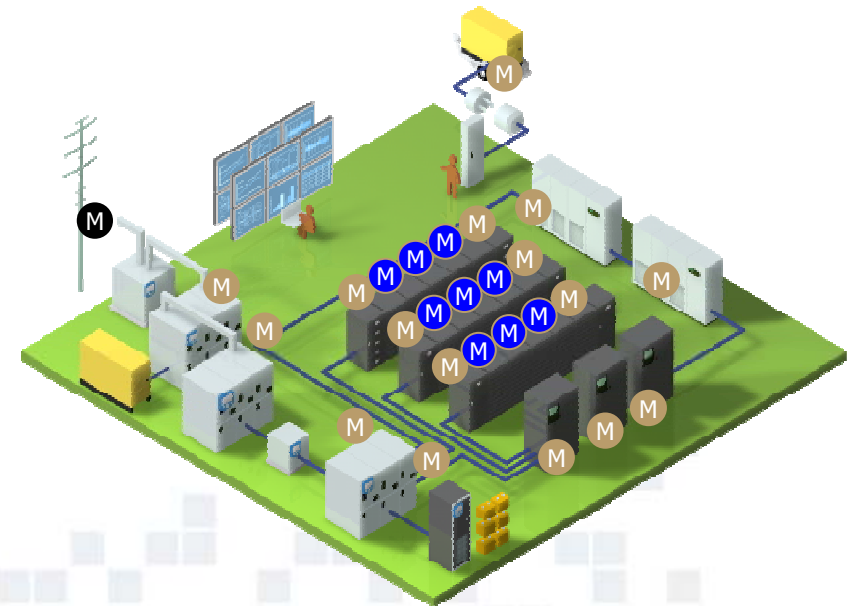
エネルギー効率の管理への組織的な障壁について考える



組織的な課題

- 企業の多くにはIT部門や機器部門があり、それぞれが異なる目標と動機により動機付けられている
 - － 通常、IT部門がIT装置を購入し、機器部門が光熱費を支払う
- データセンターのエネルギー消費は無視され、TCO計算に含まれないことが多い
- IT部門のリフレッシュサイクルは2年から5年であり、同時に、必要な電力と冷却の負荷が増加しているが、機器部門は10年から30年に設計されている
- エネルギーに関する法律、持続性のイニシアチブ、可用性、そしてコストなど、外的要因がいくつもある

データセンターの電力メーター



- 需給メーター
- 機器部門のメーター
- IT部門のメーター

エネルギー効率の管理への組織的な障壁について考える



推奨

- エネルギー効率は組織のCEOからトップダウン方式で推進する必要がある
- 個々の監視システム(IT、機器、需給)をすぐに利用できる情報に統合する必要がある
- ビジネスの目標に合わせながらエネルギー効率を最適化するには、IT部門と機器部門間で目標と動機を揃える必要がある
 - 設計チーム、運用、そしてサプライチェーンがTCO計算にエネルギー効率を含める
 - 企業の持続性イニシアチブのために、IT部門と機器部門でエネルギー効率のよいコンポーネントとシステムを利用して、監査可能なデータを測定、監視、および提供する
 - The Green Gridプロセスを組み込む

データセンター評価システム



- The Green Gridはデータセンター評価システムの作成を調査中である
 - ▶ DCiEまたはPUEを測定するための機器をデータセンターに備える
 - ▶ DCiEとPUEのスコアがいいほど評価が高くなる
 - ▶ データセンターのエネルギー消費を長期に渡って追跡する
- EPAエナジースター
 - ▶ 米国政府のエネルギー管理プログラムで、公的または私的な建築物の所有者または管理者がエネルギー消費を減らせるように支援する証明済みソリューションを提供する
 - ▶ データセンターインフラストラクチャ向けのエナジースター評価を開発する

評価	データセンターの要件
Green Grid 認定	<ol style="list-style-type: none"> 1. DCiE測定方法を実装する 2. データセンターのタイプを報告する (つまり、Tier I、II、III、IVのデータセンター) 3. 評価期間の経過時間を報告する 4. 評価期間の平均ソース負荷を報告する 5. 40%以上の平均DCiEを報告する 6. 評価期間中に発生した最高日次DCiEスコアを報告する 7. 評価期間中に発生した最低日次DCiEスコアを報告する
Green Grid ブロンズ	「認定」要件に加えて、50%以上の平均DCiEスコアからブロンズ補正値を引いたものを報告する
Green Grid シルバー	「認定」要件に加えて、60%以上の平均DCiEスコアからシルバー補正値を引いたものを報告する
Green Grid ゴールド	「認定」要件に加えて、70%以上の平均DCiEスコアからゴールド補正値を引いたものを報告する
Green Grid プラチナ	「認定」要件に加えて、80%以上の平均DCiEスコアからプラチナ補正値を引いたものを報告する

データセンター評価システム



- 欧州連合行動規範
 - › データセンターの所有者、オペレータ、およびユーザーのツールとしてのメトリクス
 - › データセンターによるエネルギー効率向上のターゲット (データセンターのタイプなどにより異なる)
 - › 2008年のデータセンター向けの新しい欧州連合行動規範
- エナジースター部門の現時点エネルギー評価
 - › DOEは、全国の製造用設備がエネルギーとお金を節約できる機会をすぐに識別できるように、地球エネルギー評価を指導する
 - › プロセス加熱、スチーム、ポンプ、ファン、圧縮空気など、エネルギー中心のシステムに集中する
- SVLGエネルギー効率DCDPとデータセンターEPC
 - › 「クリーン&グリーン」エネルギー行動計画
 - › データセンター向けの環境パフォーマンス基準の開発
 - › CEC、LBNL、PG&E、およびSVPとの共同作業
 - › LEED™バージョン2.1への準拠

データセンター評価システム



データセンター評価システムにおけるThe Green Gridの役割

- 目標: さまざまな産業体や政府機関のアプローチを調停し、統一された1つの声を業界に提供する
- この目標を実現するためにThe Green Gridが行うこと
 - › EUに加えて、US EPA、DOEなど、大陸間でポリシーメーカーと作業する
 - › DCiE/PUEなどのメトリクスの共通セットから開始すべきシステムを形成する
 - › データセンターパフォーマンスデータベースを作成する
 - › 可能であれば、共通評価ツールに統一する
 - › 大陸間通信回線を開く

エネルギー活動のチェックリスト



- 正確なエネルギー使用の評価方法を実施する
- 仮説を検証し、消費量を監視して、好機とリスクを評価する
- 個々のデータセンターのエネルギー効率問題を体系的にとらえる
- データセンターの運用とビジネスの目的への影響を最小限にする
- データセンターと企業の目標とマイルストーンを公約に掲げる「エネルギー戦略」を作成する

ありがとうございました

詳細情報:

www.thegreengrid.org

