

GridWorld 2008

省エネデータセンタ実現の ための実践的アプローチ

2008/06/24

株式会社 日立製作所 情報・通信グループ
アウトソーシング事業部 省エネセンタ推進部

郷 博

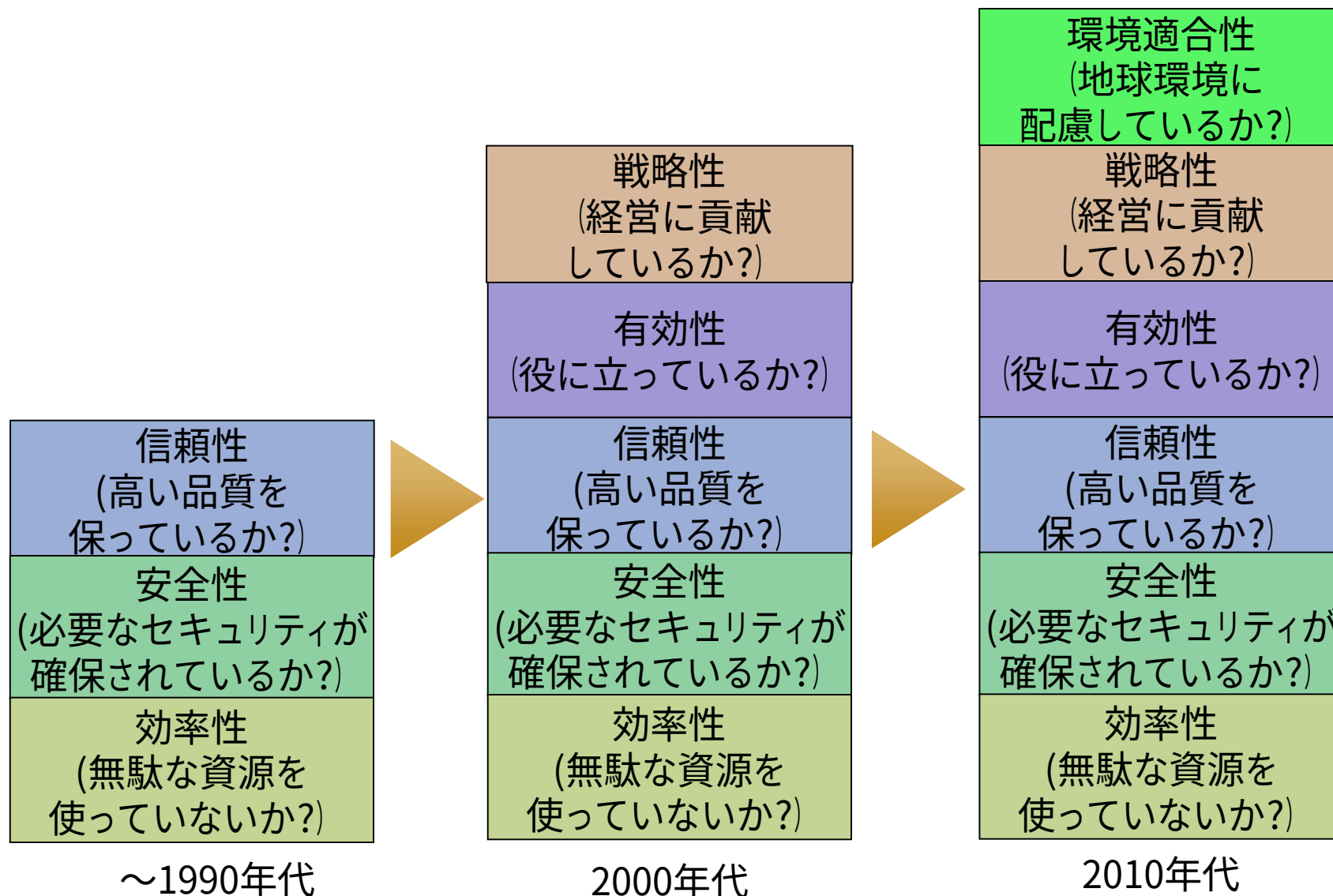
Contents

1. データセンターのあるべき姿
2. GreenITへの日立の取組み
3. GreenITの実践
4. GreenITの実践をサポートする
データセンター省電力化ソリューション

1

データセンタのあるべき姿

1-1. 情報システムの評価観点の変化

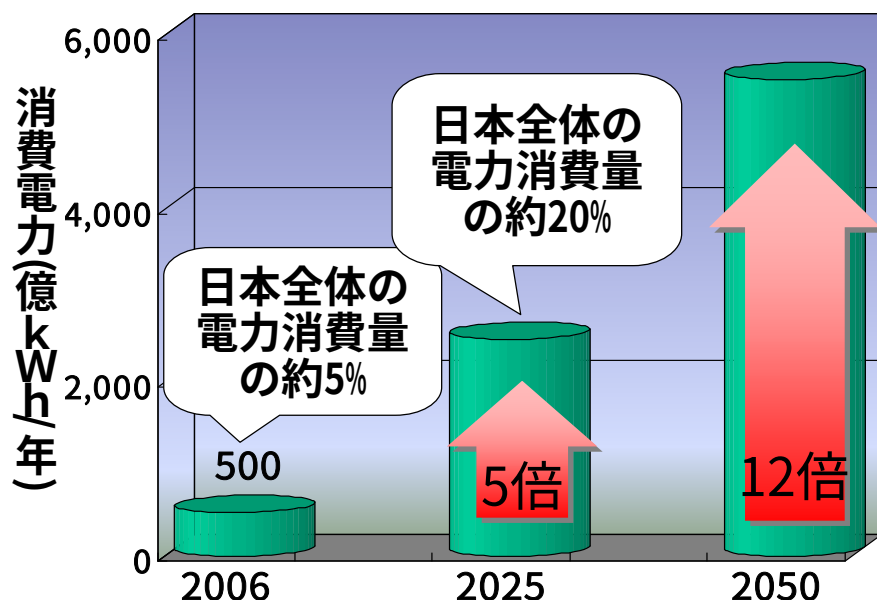


1-2. 情報システムの抱える環境問題

近年のCPU高性能化による発熱量増加やサーバ高集積化により、データセンタにおける省電力、熱対策のニーズが高まっている

IT機器における日本国内の 総電力消費量予測 (2006～2050)

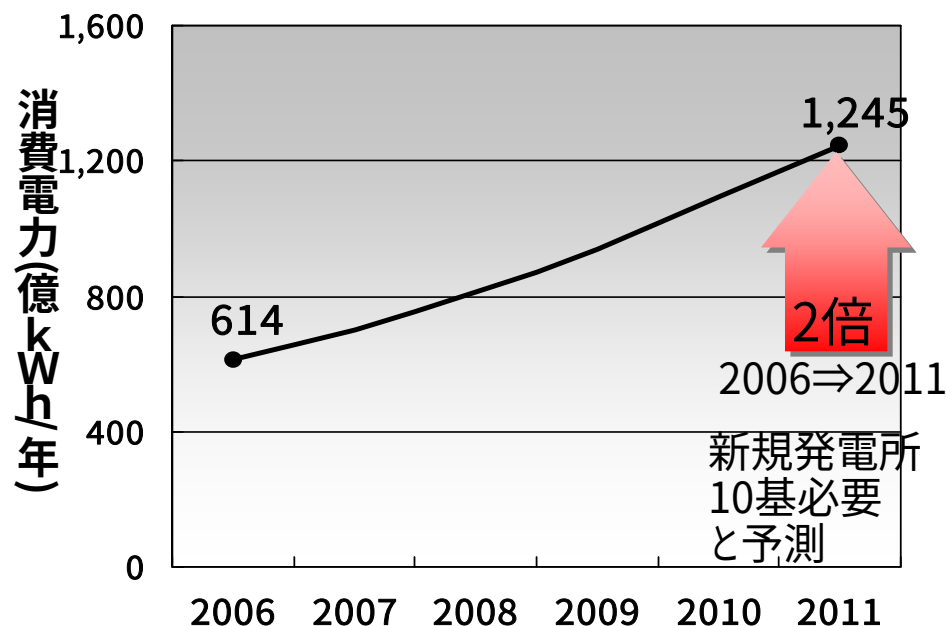
現在の傾向が続くと、2025年には約5倍、
2050年には約12倍に増加



出典：経済産業省、情報通信機器の革新的省エネ技術への期待
(グリーンITシンポジウム2007) ,2007

米国内データセンタにおける 総電力消費量予測 (2006～2011)

現在の傾向が続くと、2011年には約2倍に
増加



出典：EPA (Environmental Protection Agency:米環境保護庁) ,
Report to Congress on Server and Data Center Energy
Efficiency Public Law 109-431, Aug. 2007

1-4. データセンタ全体を考慮した 情報システムマネジメントの重要性

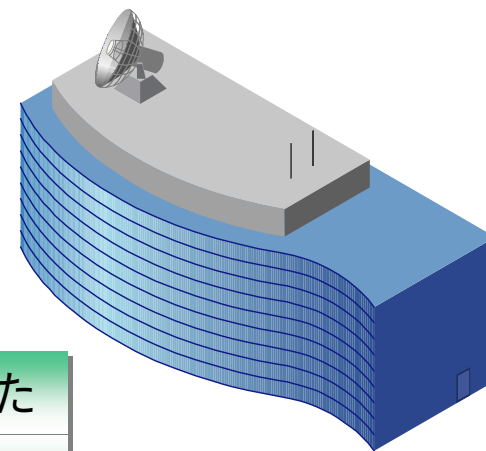
データセンタの位置づけ

情報システムを
置くスペース



情報システムの
プラットフォーム

あらゆる面で、IT機器だけでなく、データセンタ全体を意識した
情報システムマネジメントが求められる



➤ 省電力化

✓ IT機器 + データセンタ設備トータルでの省電力

➤ 運用効率化 (コスト低減)

✓ 情報システム + 稼働環境の統合監視

➤ 災害対策 (事業継続性)

✓ システム多重化 + データセンタの頑強性

➤ セキュリティ確保

✓ サイバーセキュリティ + 物理セキュリティ

環境適合性

戦略性

有効性

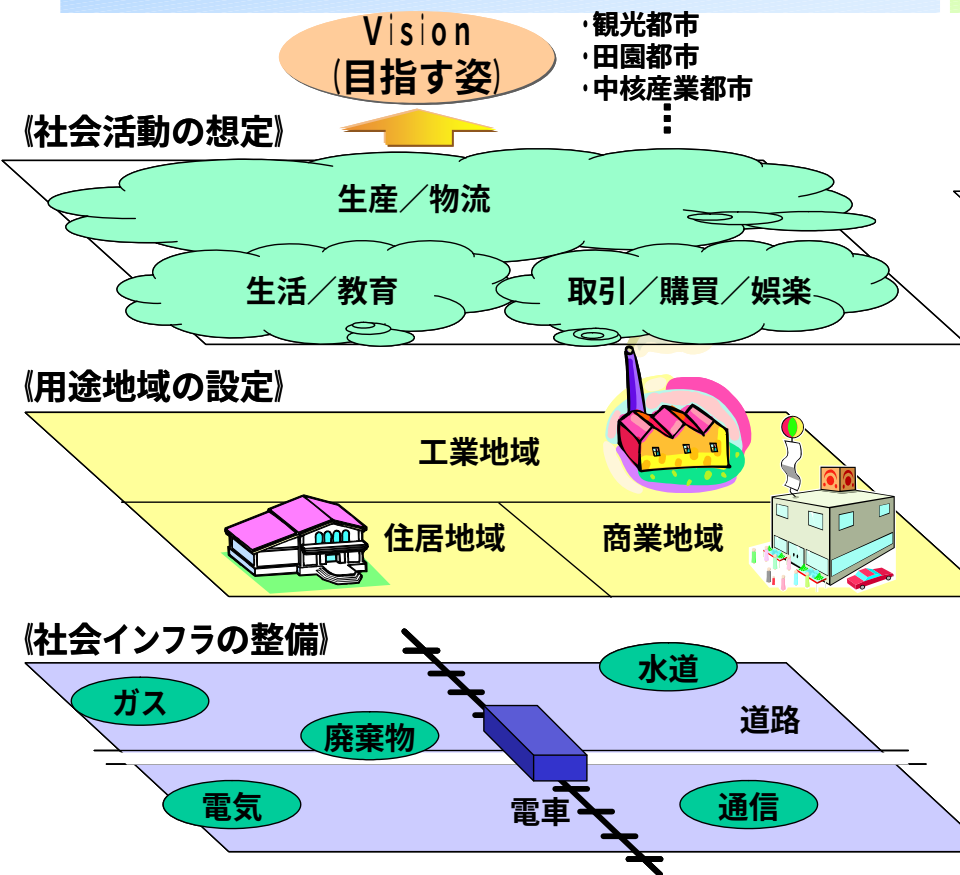
信頼性

安全性

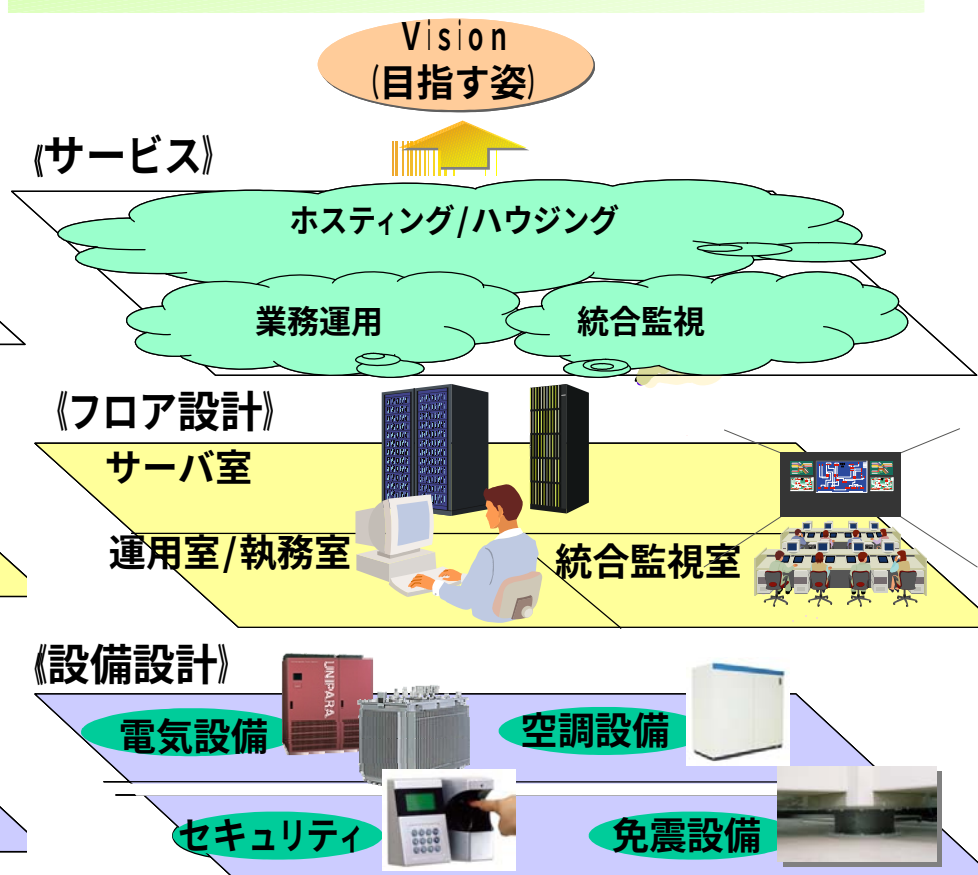
効率性

“都市計画”と同様の長期視点に立った設計が重要

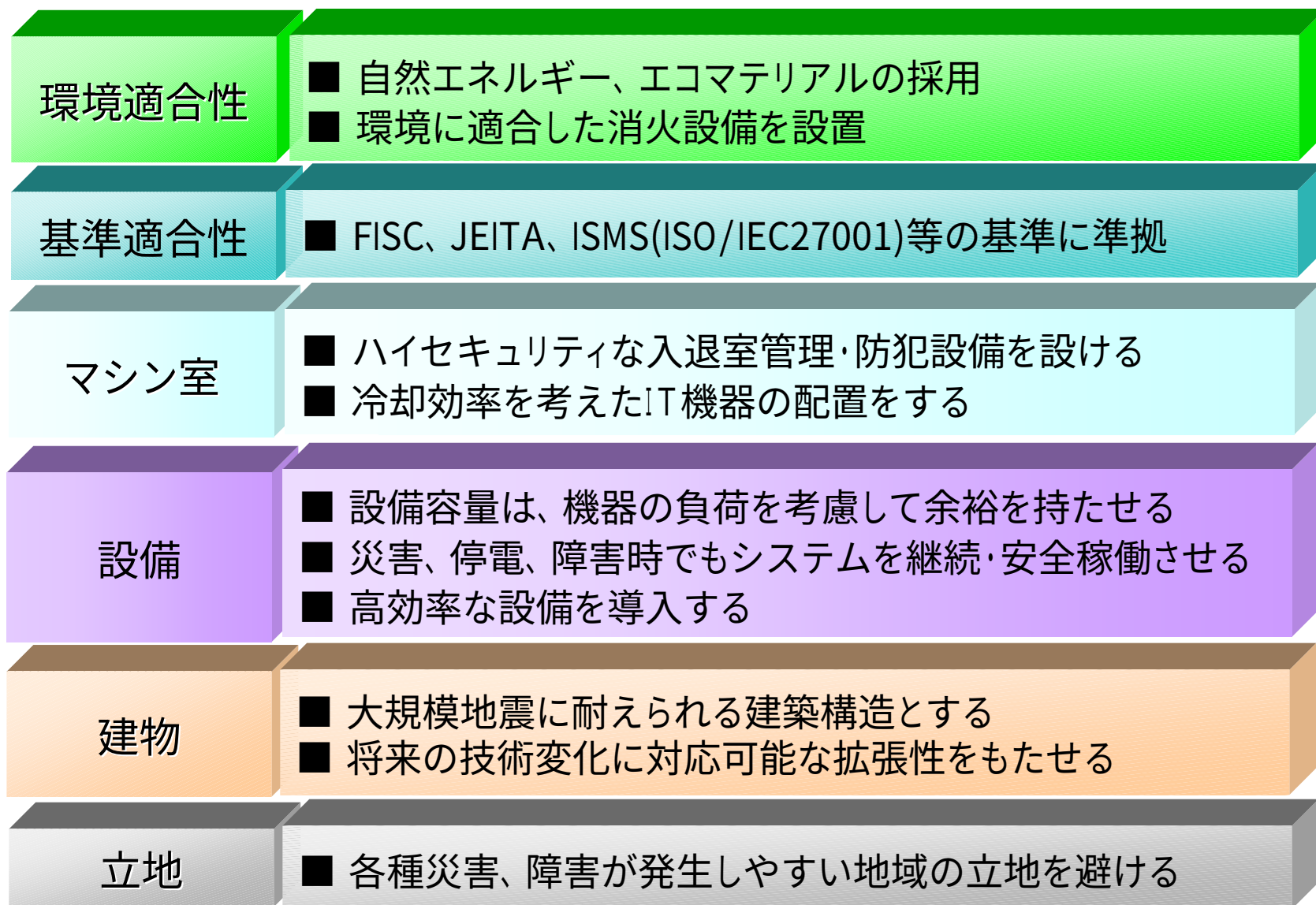
長期視点に立った 都市計画



長期視点に立った データセンタ計画



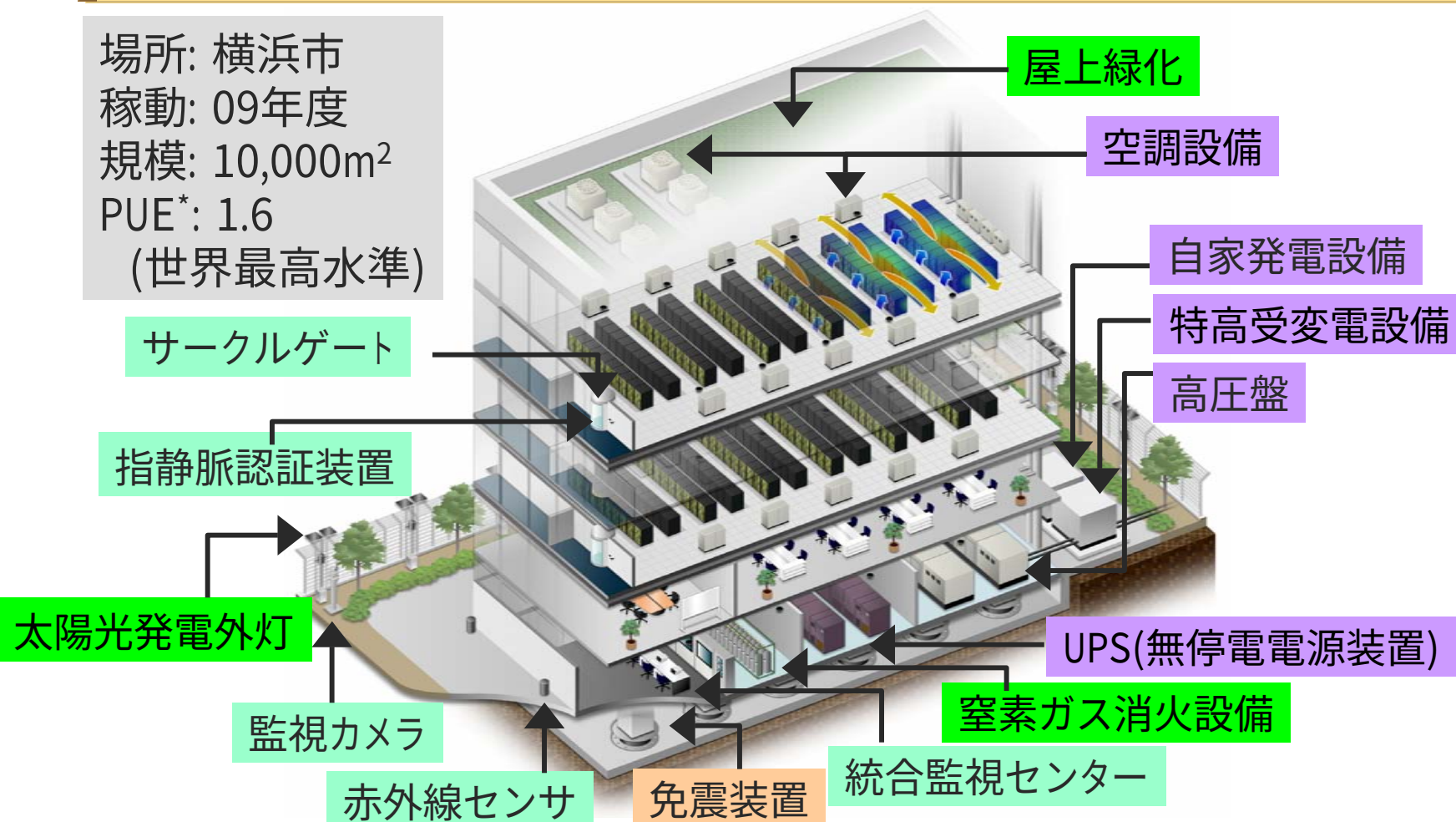
1-6. 日立データセンタの考え方



1-7. 新データセンタのイメージ図

- ・高効率設備の導入により、エネルギー効率を最大化
- ・直流給電、水冷等の近未来技術に備えた建築構造

場所: 横浜市
稼動: 09年度
規模: 10,000m²
PUE*: 1.6
(世界最高水準)

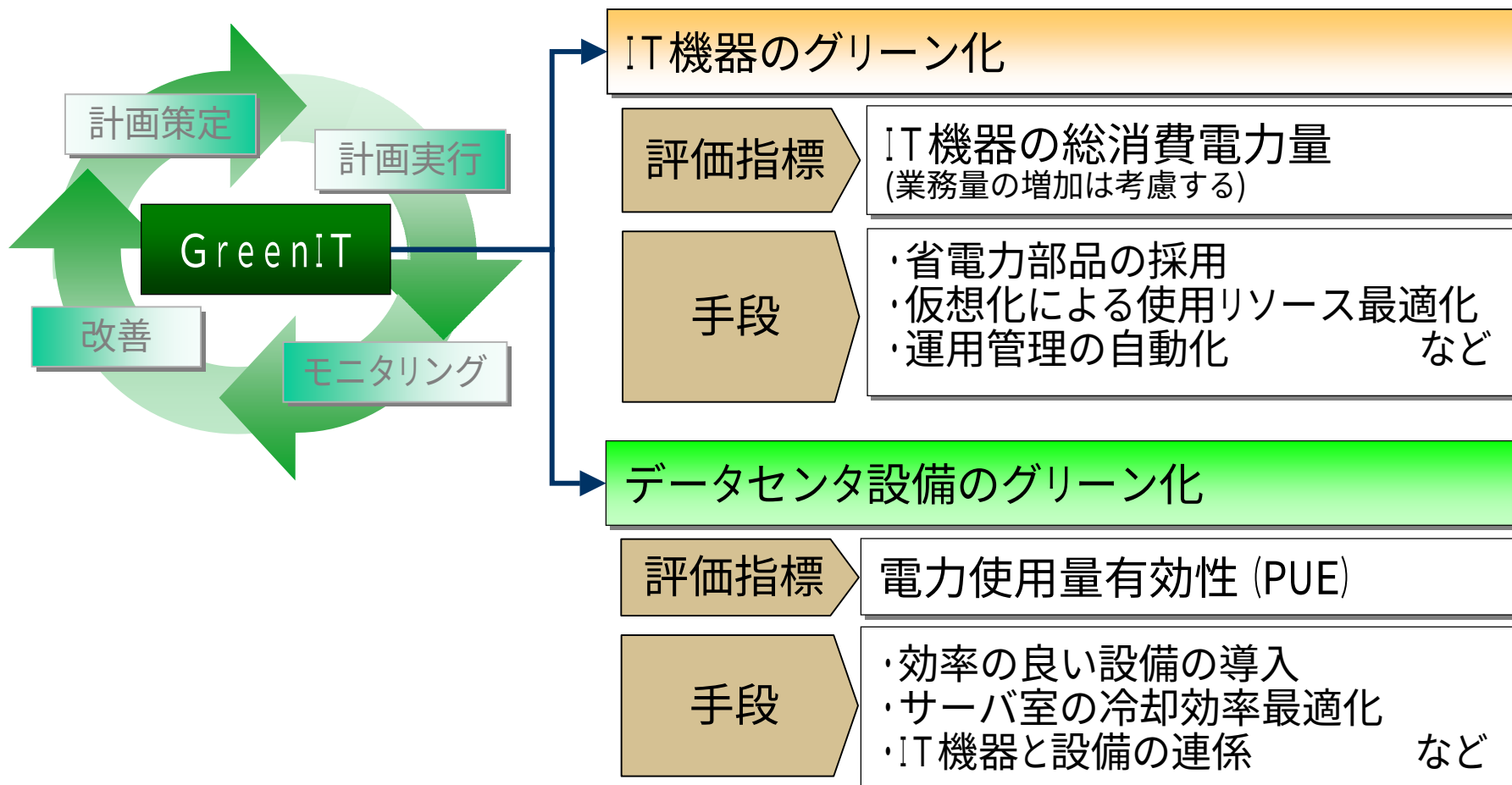


*PUE (Power Usage Effectiveness) : IT機器の消費電力量に対するデータセンタの総電力量の割合で1.0に近いほど優れている。
現在の一般的なデータセンタの値は2.0以上が大半である。

2

GreenITへの日立の取組み

GreenITのアプローチは、IT機器と設備面の2つの方向で定量的指標を設け、継続的に評価、改善をおこなうことが肝要



2-2. データセンタのグリーン化指標

■ データセンタのグリーン化指標

【設備のグリーン化指標】

電力使用量有効性 (PUE)

PUE: Power Usage Effectiveness

X

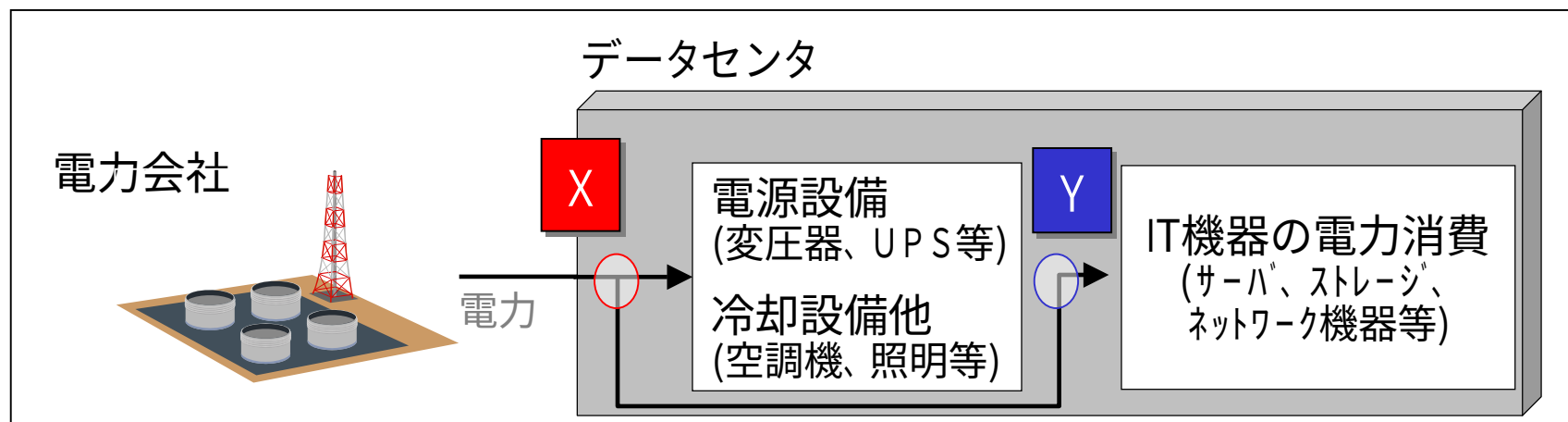
データセンタ全体の消費電力量

=

Y

【IT機器のグリーン化指標】

IT機器の総消費電力量



※PUEは1.0に近い程、電力効率性に優れたデータセンタを示し、
数値が多い程改善の必要性が高い

日立は、今後5年間でデータセンタの消費電力量を最大50%削減することを目標に掲げ、省電力化プロジェクトを推進

● IT省電力化計画

Harmonious Greenプラン



IT製品の省電力技術開発

- ・運用レベル (仮想化による使用リソース最適化)
- ・装置レベル (HDDのMAID技術 ...)
- ・部品レベル (LSIの省電力化技術 ...)

5年間のCO2排出量を33万トン削減
(東京23区の1.2倍の森林面積相当)

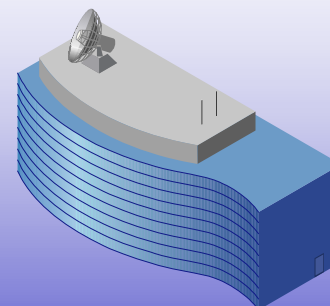
MAID: Massive Array of Idle Disks

● データセンタ全体の省電力化PJ

CoolCenter50

今後5年間でデータセンタの消費電力量を最大50%に削減

適用



空調機



UPS



変圧器

2-4. 製品の省電力化技術

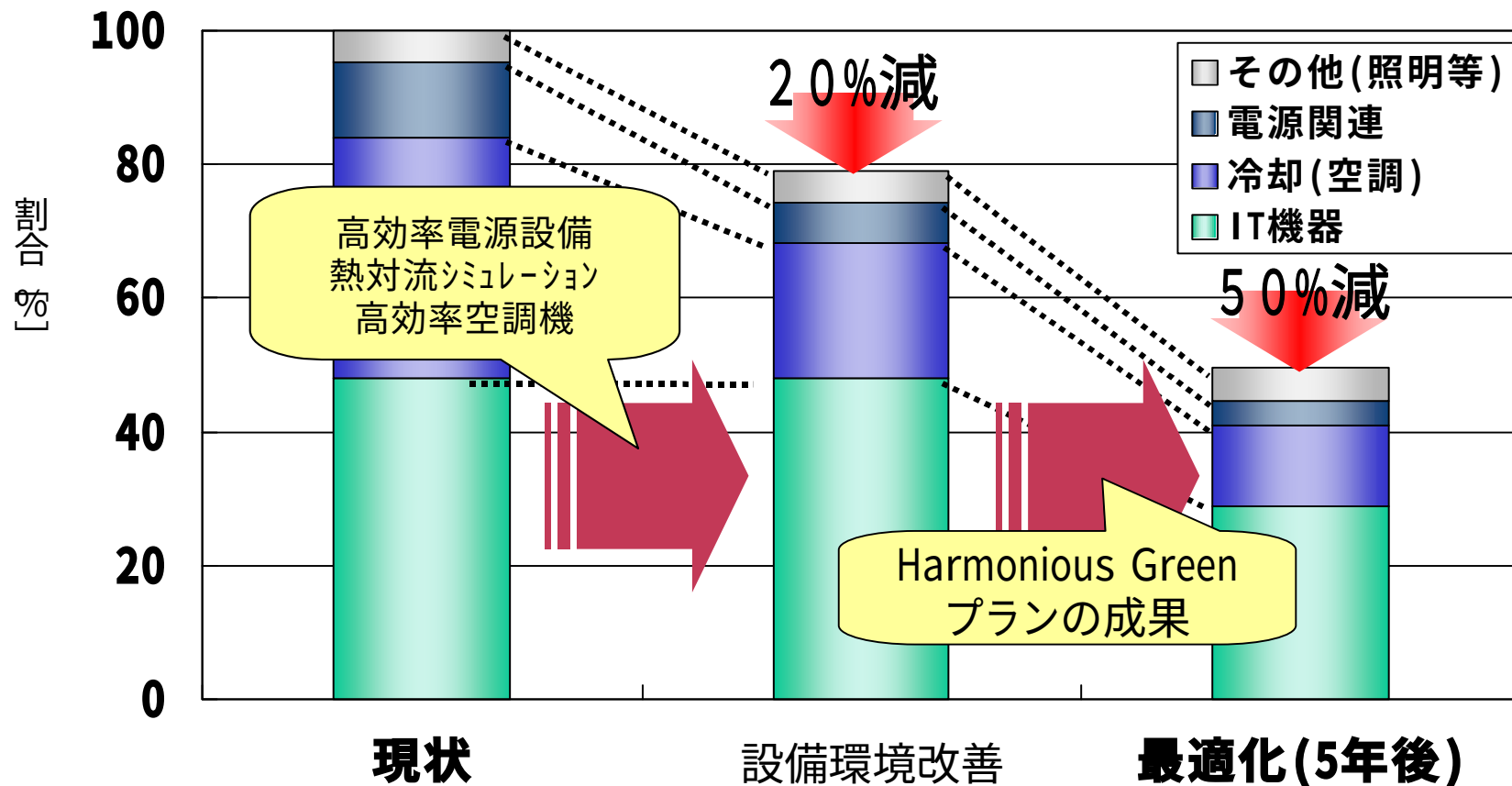
日立グループでは、データセンタに必要なIT機器、設備等を幅広く手がけており、各製品において省電力化技術を開発

No	製品	内容	既存商品例
① IT機器			
1	サーバ	省電力部品の効果的活用、サーバ冷却技術、仮想化によるサーバ統合技術など	BladeSymphony Virtage
2	ミドルウェア	運用管理ソフトウェアによるIT機器と連動した電力監視・表示、制御など	JP1
3	ストレージ	ボリューム容量の仮想化、HDD電源制御、省電力記憶メディアの活用など	Hitachi USP V
4	ルータ/ スイッチ	LSIへの集積率を高めた集中エンジン方式、発熱部品の削減など	for the guaranteed network AXSERIES routers & switches
② データセンタ設備			
5	空調機	・IT機器の特性に合わせた湿度制御 ・外気温度に応じた動力の最適化	FMACS ^{*2} エフマックス
6	変圧器	・コイル形状の改良/小型化 ・材料を含めた鉄心の最適設計	Superトップランナー Superアモルファス
7	UPS	・インバータトランスを無くすIGBT ^{*1} の適用 ・並列接続によるスケーラビリティ向上	UNIPARA

*1) IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor): 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ。

*2) (株)NTTファシリティーズと日立アプライアンス(株)が共同開発したIT装置専用空調機

消費電力効果の削減例(見通し)



3

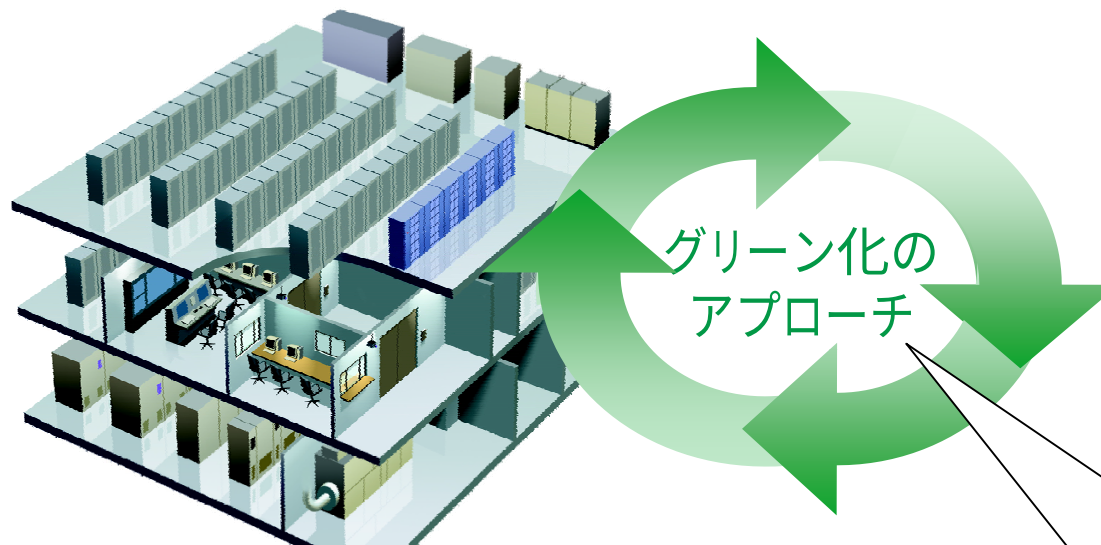
GreenITの実践

3-1. 日立のデータセンタサービス拠点

顧客ニーズの高い関東（横浜/勝鬨/湘南）、関西（南港/千里）、中国（岡山）を主要拠点としてアウトソーシングサービスを提供



日立データセンタでは、GreenIT実現に向けて、
実直に継続的な改善活動を推進



可視化

設備/ラック単位で、温度や電力量などを測定し、データセンタの環境を可視化

評価/分析

電力効率について定性的/定量的に分析し、問題点の明確化と因果関係进行分析

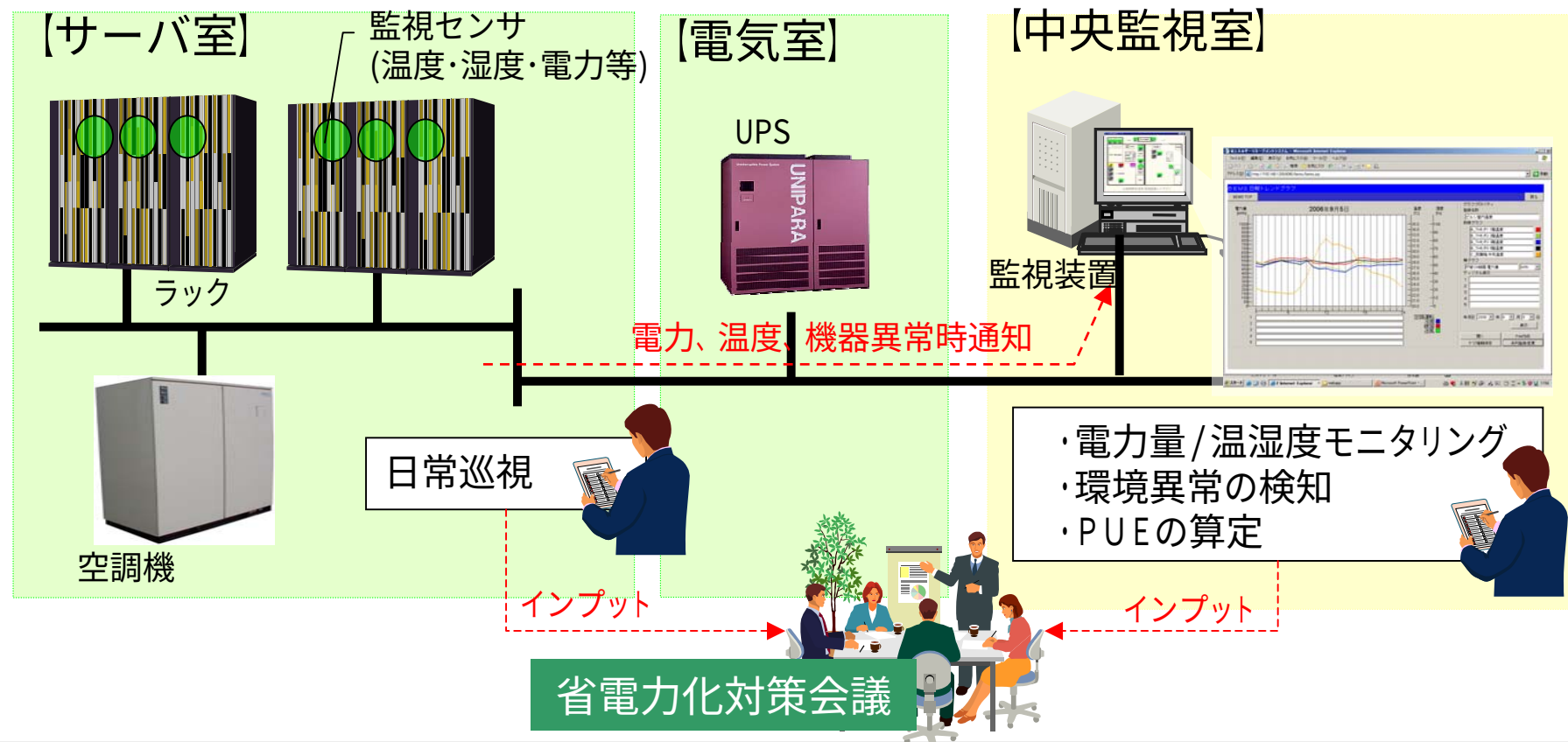
改善/最適化

分析の結果から、問題箇所に対し改善目標を設定し、あらゆる改善策を実行する

3-3. 可視化、評価/分析プロセス

データセンタの環境を多面的に可視化し、定期的に評価/分析

- ・ラックやサーバ室における温湿度/電力量などをモニタリング
- ・設備の稼働状況やサーバラック環境に異常がないかを日常巡視
- ・その結果を基に、定期的に評価/分析会議を開催

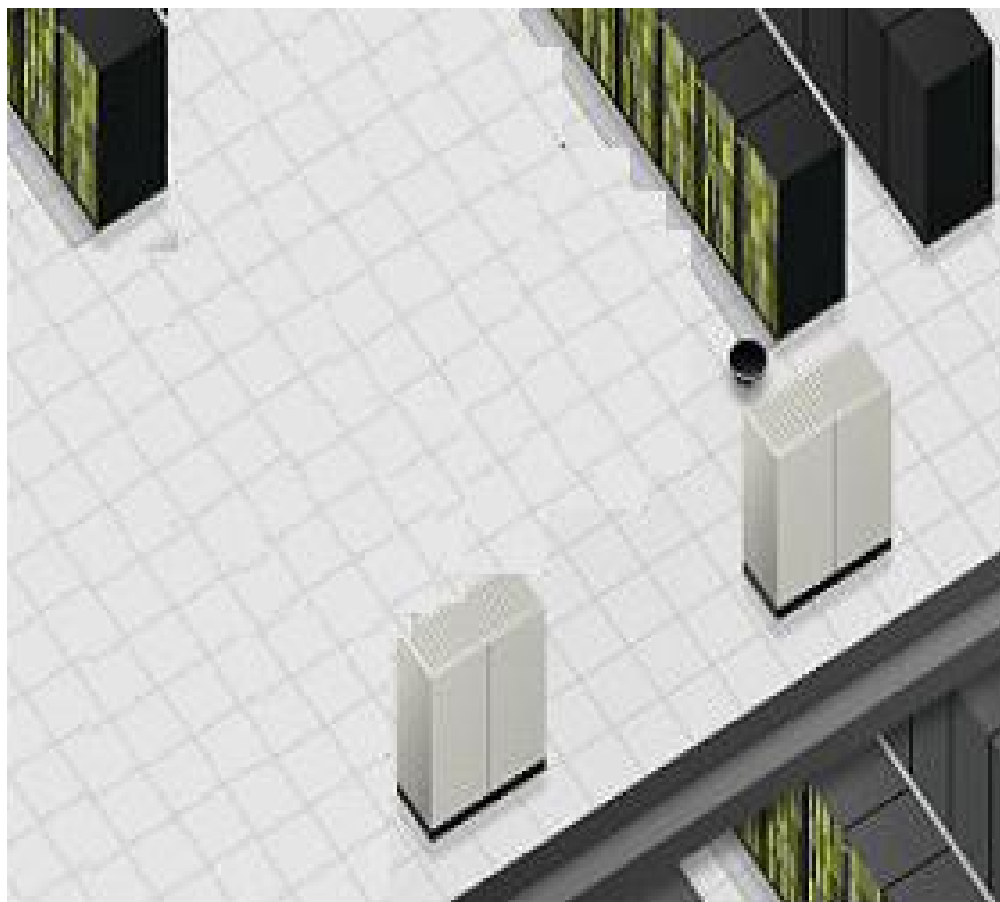


データセンタのグリーン化において、日立が重要だと考える対策例

対策例		説明
1	IT機器の配置 (Floor Layout)	冷たい空気と暖かい空気を隔離したIT機器配置により、空調機のエネルギーを効率化
2	グリルパネルの最適配置/ 床下ケーブルの整理	冷気の流れを最適化するために、二重床下のケーブルの整理、グリルパネルの最適化 (シミュレータの活用)
3	空調機の運転調整	室内の過冷却によりエネルギーを浪費している場合があるため、IT機器の負荷に応じて空調機の運転を調整
4	エネルギー効率性の 高い設備の導入	エネルギー損失の低い効率的な設備 (UPS/空調機等) を導入
5	エネルギー効率の 良い照明の設置	エネルギー効率の良い照明 (タイマーや人感センサ連動等) を導入

ケース1: サーバ室の冷却効率向上 【事象と原因】

■ DC#Aサーバ室のイメージ図



■ 事象

ラック数の少ないエリアが
冷えすぎていた

■ 対応方針

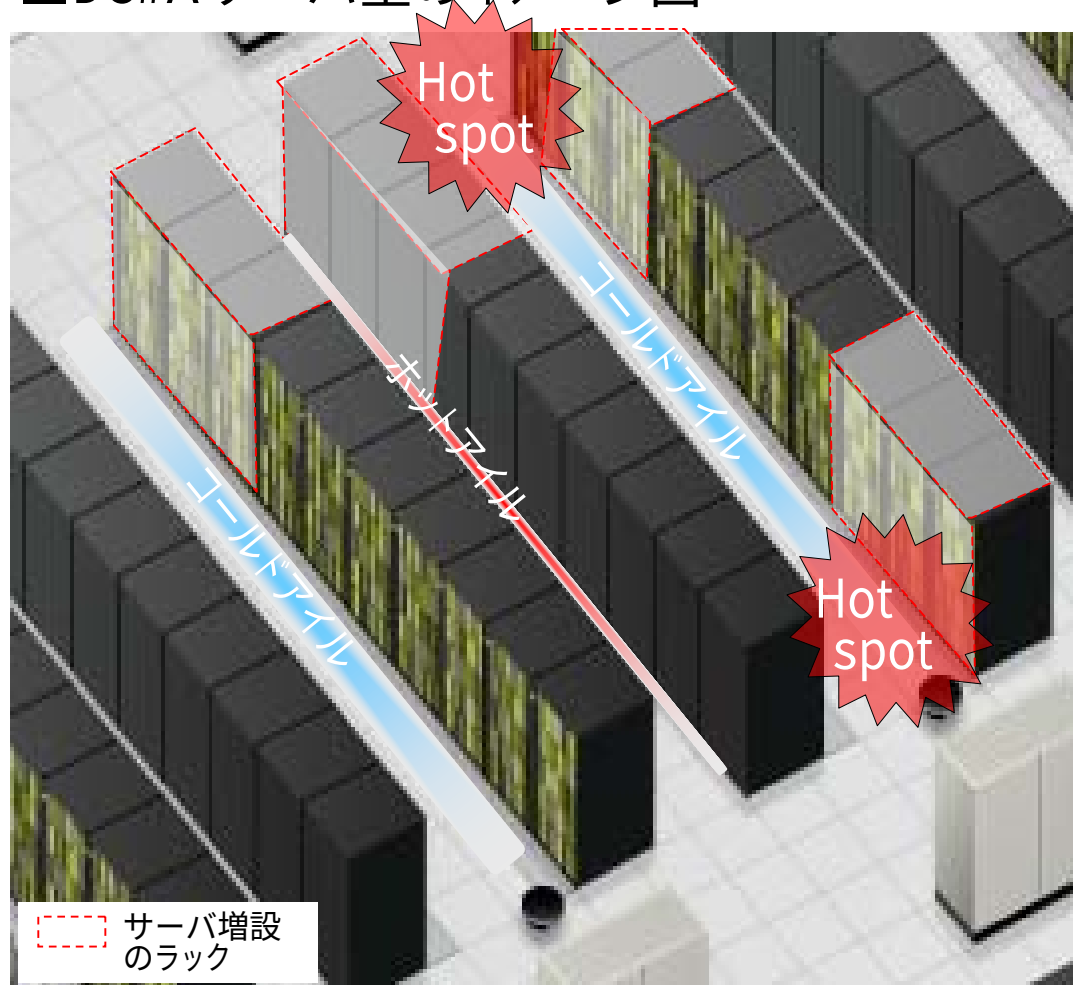
空調機の消費電力を抑える

■ 原因

- ・ラックの少ないエリアも
含め広範囲に冷却
- ・必要以上の設定温度で
運転していた

ケース2: サーバ増設による温度上昇対策 【事象と原因】

■DC#Aサーバ室のイメージ図



■事象

サーバ増設すると図に示す箇所において温度の上昇が予測された。

■対応方針

空調機の運転台数を増やさずに温度上昇を抑える

■原因

- ・床下からの風量の不足
- ・床下の温度が高い

4

GreenITの実践をサポートする データセンタ省電力化ソリューション

4-1. データセンタ省電力化ソリューション体系

診断

データセンタの電力効率を、IT機器、電源設備、空調システムまで含め、トータルに診断

改善

熱対流シミュレーションを用いて、装置・機器、配線等の配置を見直し、空調効率改善

最適化

高効率機器(IT装置、空調機など)への更新、仮想化による省電力運用等の提案

運用・管理

エネルギー管理システムにより、消費エネルギーの「見える化」を促進し、設備環境の最適な状態管理

建設・構築

セキュリティから省エネまで網羅した省エネデータセンタの建設/改修をコンサルティング

対応ソリューション

情報システムファシリティ
省電力診断サービス

AirAssist^(R)

気流シミュレーション

高効率設備

省電力サーバ

AirSense^(TM)

運用管理JP1

BUILMAX

省エネセンタ建設
ソリューション

情報システムファシリティ省電力診断サービス

【サービス内容】

- ・ GreenGridの提唱する指標とベストプラクティスをベースにデータセンタ環境をトータルで診断（空調設備の運転状況、設置環境、エアフロー、ラック配列等）
- ・ 診断結果に基づき、電力利用効率の指標を提示、現状と改善ポイントを提案

調査

現地調査による問題点の把握

- ・ 独自の診断シートを利用したヒアリングを実施し、現状を調査
- ・ 図面、計測データ、管理基準等を事前ご提供いただき、専門技術者が現地にて調査実施
- ・ 効率化診断として、PUE等の指標を調査・算定

分析

問題点の分析・診断

- ・ 定性的、定量的に分析、診断
- ・ 問題点を明確化と因果関係を推測

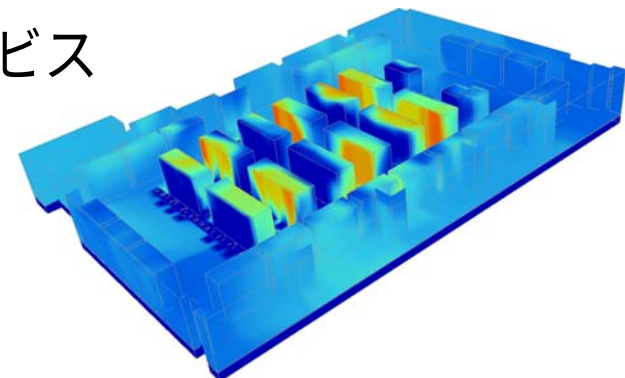
報告

結果まとめ

- ・ 分析結果を考察し、今後の方向付（指標）、改善取り組み方法、目標解決策等のアプローチ案をレポートにまとめ報告会にて提示

空調環境コンサルティングサービス「Air Assist®」

- マシン室の空調環境をシミュレーションするサービス
 - 温度分布、風速分布、空調機稼働率
- マシン室に特化したシミュレータを独自に開発



新しくサーバを設置する際に空調能力が足りるかチェックしたい

空調機を増設したいが、必要台数と設置場所を知りたい

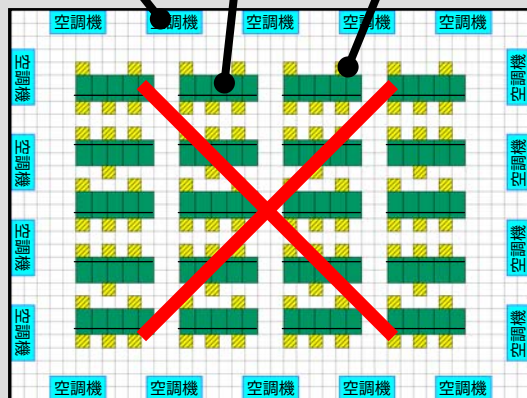
今までの煩わしい作業に代わって、効率的な評価を行うことが可能

現地での困難な機器レイアウト, グリル板配置, 空調機設定等の変更に容易に対応

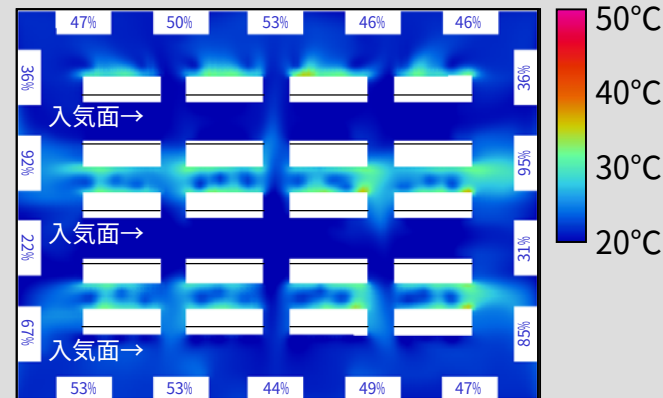
4-4. 空調機運転台数削減の例 (省エネ)

空調機 ラック グリル板

診断



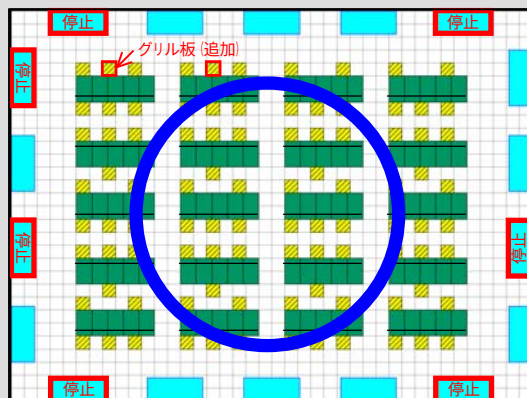
- ラック 500kW
(5kW×100本)
- 空調機 945kW
(床下吹出し)
(52.5kW×18台)
- グリル板 92枚



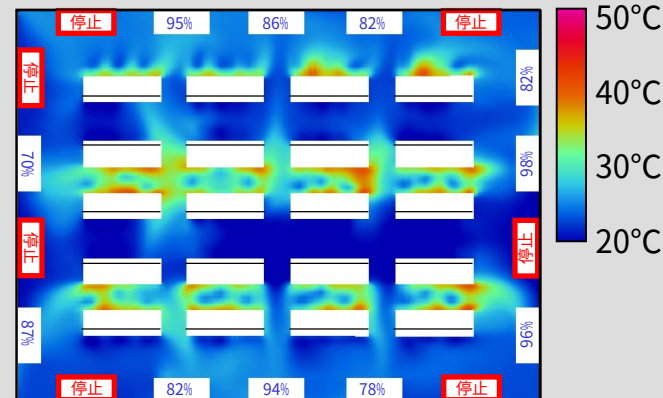
解説

既存空調機を全台 (18台) 稼動させた場合、空調機の負荷率が全体的に低い

提案



- ラック 500kW
(5kW×100本)
- 空調機 578kW
(床下吹出し)
(52.5kW×11台)
- グリル板 94枚



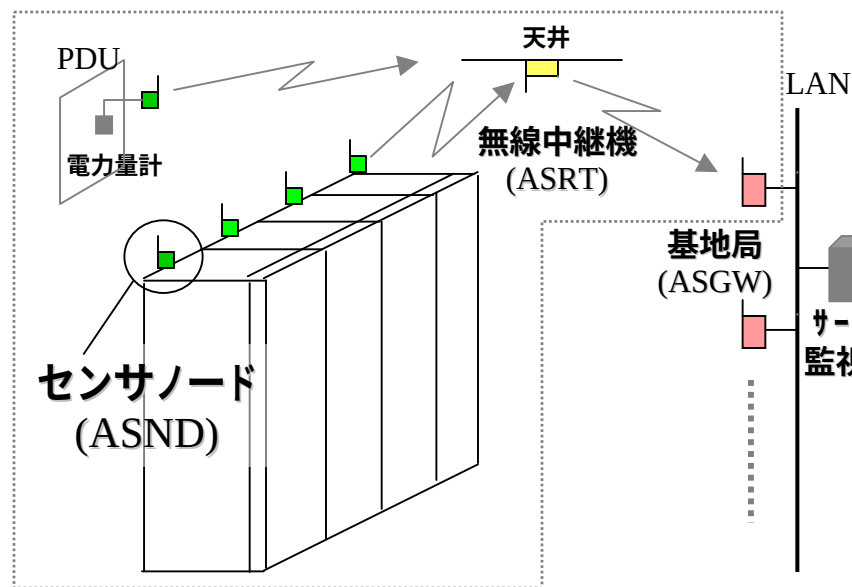
解説

空調機×7台停止→ラック入気温度は35°C以下。空調機負荷率も100%以下。

4-5. サーバラックの環境監視「AirSense™」

マシン室内に無線センサ端末を設置し、サーバラックの温度及び電力量を可視化することにより、サーバの安定稼働と管理コストの削減を実現

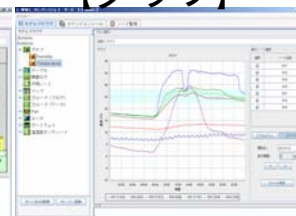
マシン室



【マップ】



【グラフ】



【テーブル】

「管理ソフトウェア (ASWR)」

- ・センサノードの観測データをマップ、グラフ、テーブル形式で表示
- ・電池残量や通信異常の監視機能有り

■特長

- ・サーバの停止原因である熱溜りを検知し、警報を発報
- ・高信頼な無線通信利用により、センサの設置工数を大幅削減
- ・設置後のレイアウト変更や測定ポイントの追加にも柔軟に対応可能
- ・JP1との連携により、熱異常/予兆検知をJP1で統合監視可能

■世界最小レベルの無線通信デバイス



4-6. まとめ

お客様がデータセンタを自主建設される場合でも、弊社では永年にわたるデータセンタ事業で培ってきた経験・ノウハウに加え、建設設計・設備設計の確かなノウハウを最大限に活用し、日立グループ全体でご支援します

建築

設備

IT

ファイナンス

移転

保守

日立によるトータルプロデュース

建築事務所×設備メーカー×ITベンダー×リース会社×運送会社×工事業者×保守会社

=日立製作所グループ

- 計画フェーズからシステム構築・運用まで、全般にわたる課題解決を支援
- コンサル/設計会社～ゼネコン～設備機器メーカー～情報機器メーカー～アウトソーシングベンダに至る、各々の壁を取り払い、プロジェクトを円滑に進行。

日立 は、お客様にもたらされる価値を、
お客様のベストソリューションパートナーとして、共に創出します

uVALUE

HITACHI
Inspire the Next[✓]