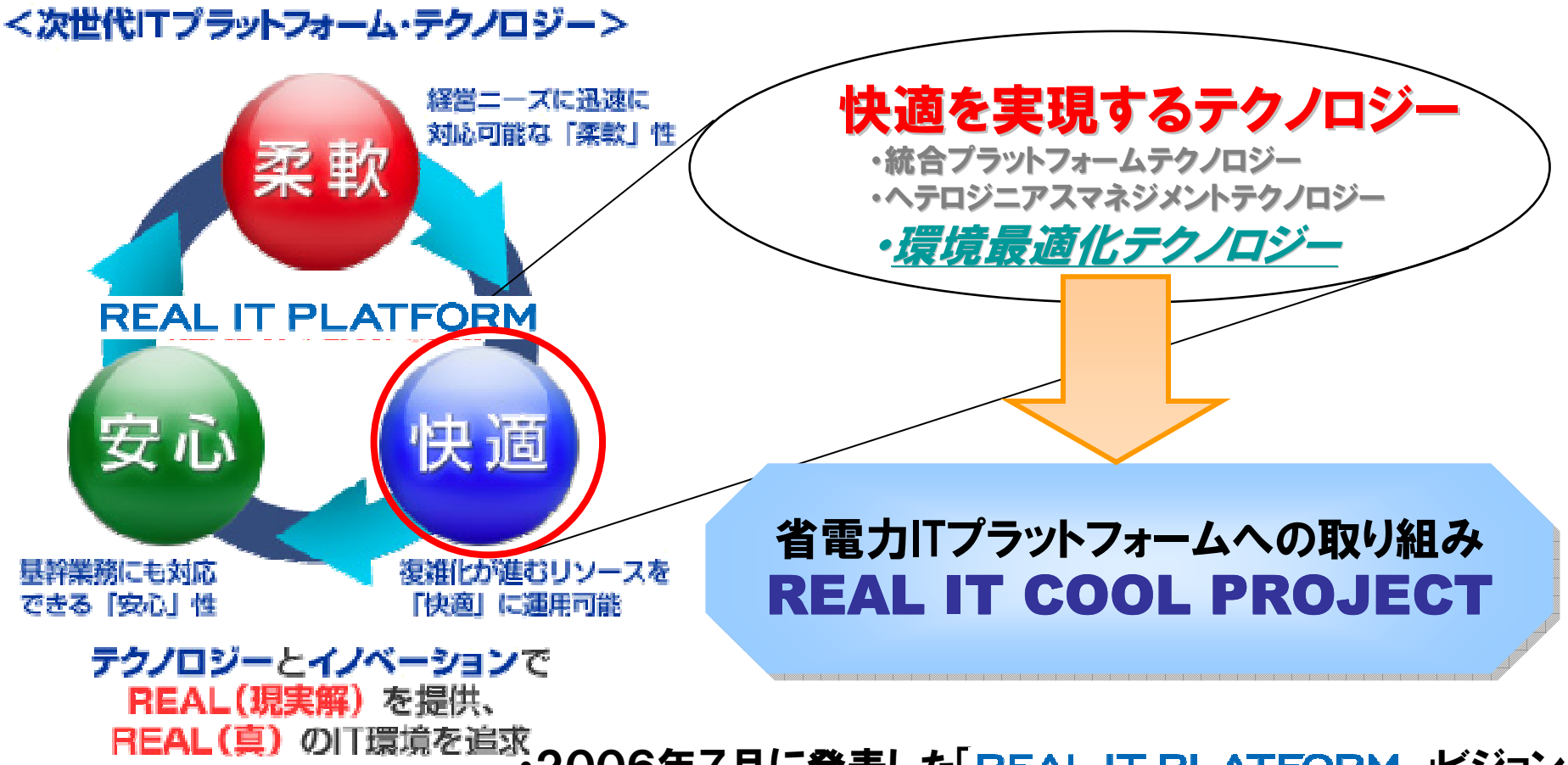
省電力サーバ「ECO CENTER」ご紹介

2008年8月21日

NEC　コンピュータ事業部　製品技術部
横山

ITプラットフォームにおける環境配慮への取り組み



- 2006年7月に発表した「REAL IT PLATFORM」ビジョンのもとで、"地球にやさしい"先進プラットフォームの開発と提供
- 2007年11月、省電力を中心とした環境配慮への取り組みを加速するため、「REAL IT COOL PROJECT」を策定

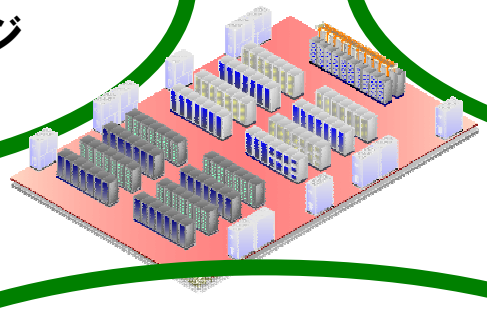
© NEC Corporation 2008

「REAL IT COOL PROJECT」とは

REAL IT PLATFORM ビジョンのもと、お客様IT環境の省電力化を実現する技術・製品・サービスの開発・提供を推進する計画と活動

省電力プラットフォーム

先進の省電力テクノロジーを採用したサーバ・ストレージ製品の提供。

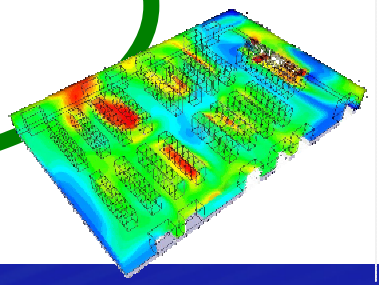


省電力制御ソフトウェア

IT機器の省電力機能を制御し電力削減を実現するソフトウェア製品の提供。

省電力ファシリティサービス

IT機器の冷却設備や電源設備などファシリティの効率運用で省電力を実現するサービスの提供。



© NEC Corporation 2008

企業を超えたGreen ITへの取り組みも加速

●グリーンIT推進協議会

2007年2月に社団法人 電子情報技術産業協会（JEITA）とIT/エレクトロニクス関連の業界団体/企業で「グリーンIT推進協議会」を発足。NEC代表取締役執行役社長　矢野薫も発起人として参画。2008年5月29日グリーンIT国際シンポジウム開催し、環境調和型の社会実現のための取組みを議論。

●Climate Savers Computing Initiative

2007年6月にインテルやグーグルが設立者となり、IT業界、一般消費者、政府、環境保護団体が一致協力してPCとサーバーの電力効率を大幅に高めていくことを目指したグローバルな活動を推進。NECは設立当初からイニシアチブへの参画を通じて、高効率電源採用や高圧直流電源の実用化などの先進の省電力テクノロジーの製品化に貢献。

climate savers
smart computing™

●The Green Grid Association

2007年2月に米AMD、HP、Sun Microsystems、IBMが呼びかけにより設立された非営利組織。ユーザ企業も参画しデータセンターの設計・構築・運用の最適なモデル策定、IT機の省電力化技術の標準化を推進。設立当初の米国中心の活動からグローバル活動が本格化してきたので、NECは5月23日よりコントリビュートメンバとして参画。IT機器やサービスの提供を通じてデータセンタの電力効率化や環境への影響抑制を推進。

the green grid™
member

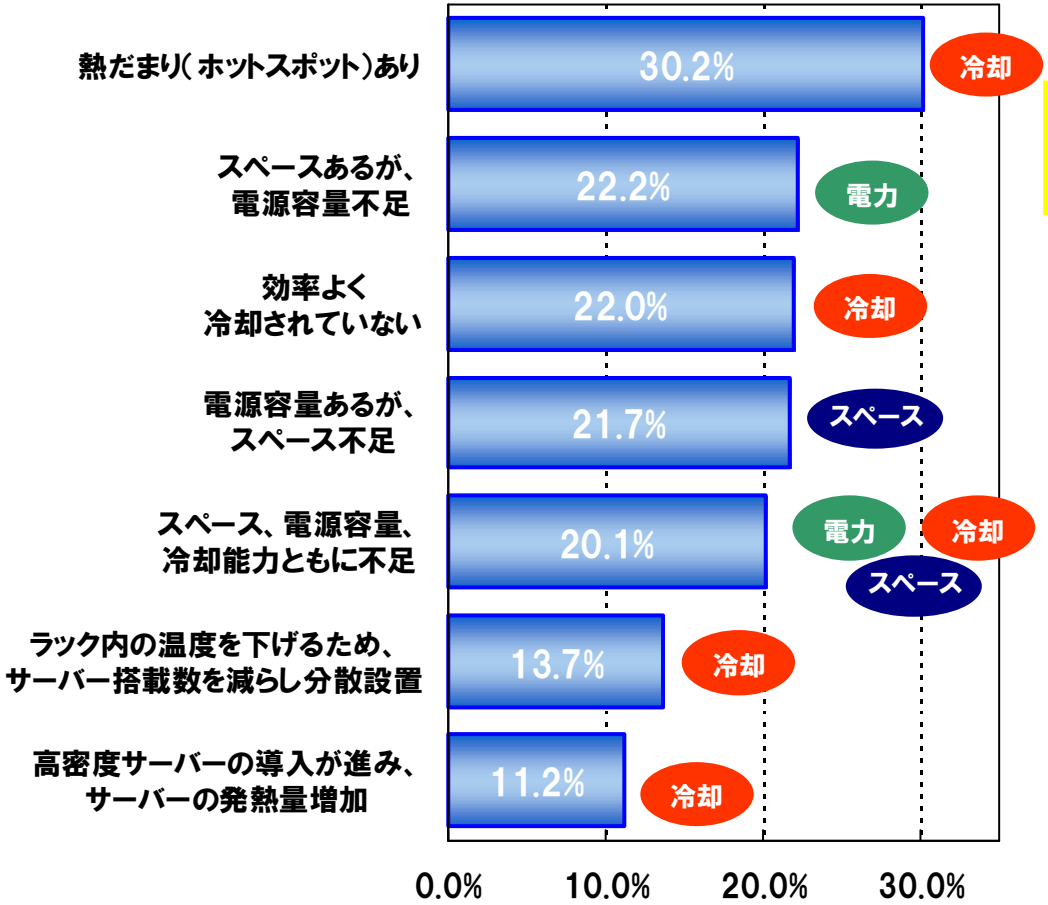
© NEC Corporation 2008

企業内データセンターの抱える課題

- ▶ 高性能サーバが企業内データセンターに集中。
- ▶ 膨大なサーバ台数を抱え、冷却／電力／スペースの問題が顕在化。

データセンターの物理インフラの課題

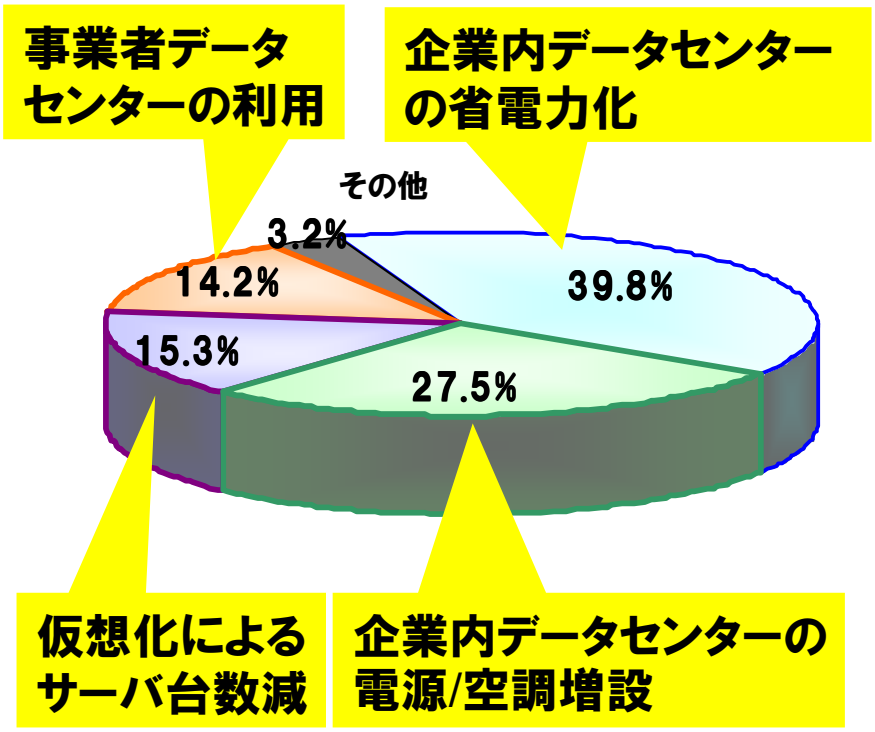
n = 626 、複数回答



物理インフラの課題の解決策

（最も効果的と考える解決策を1つ選択）

n = 626

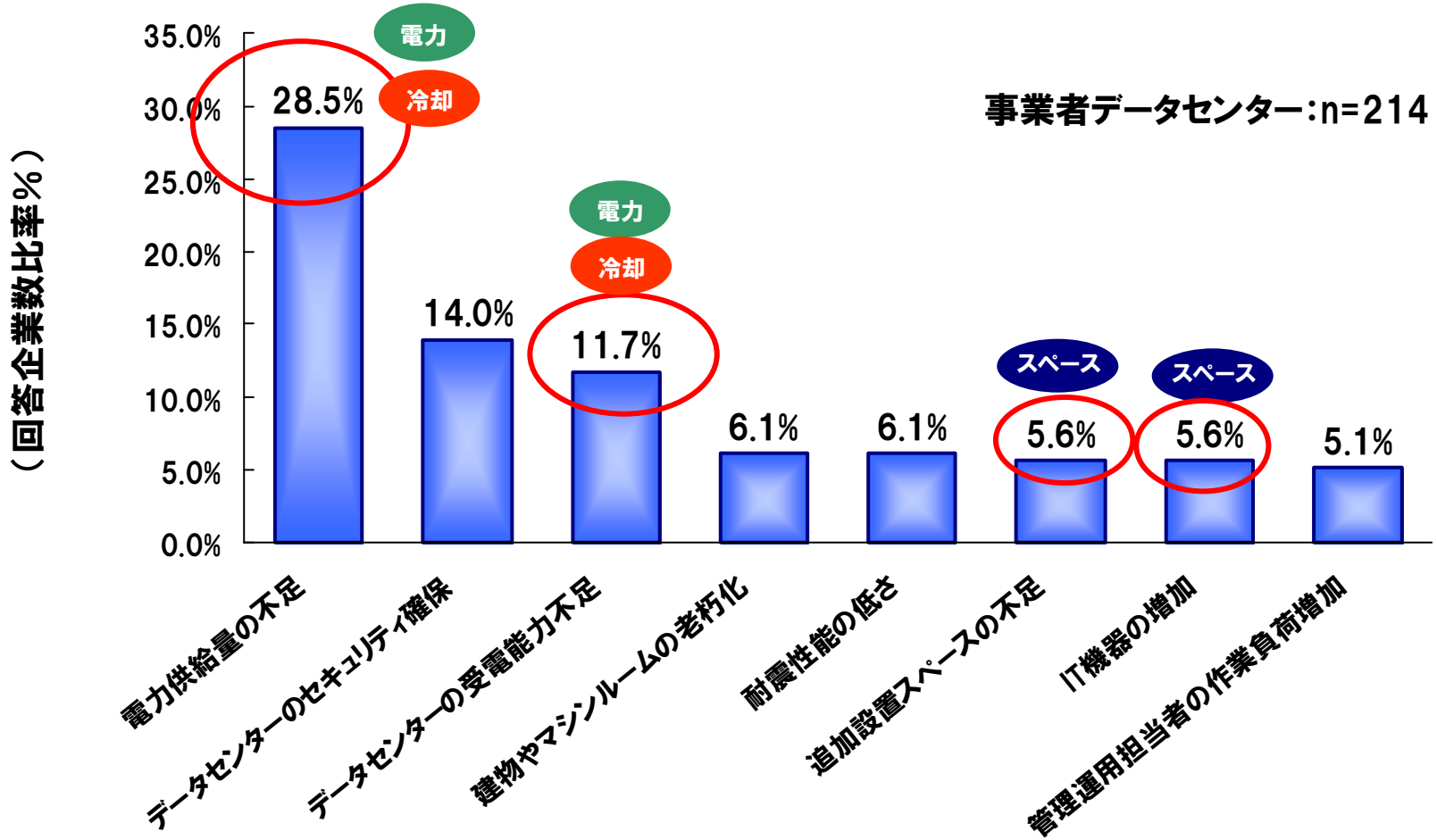


出展：IDC Japan「2008 国内データセンターサービス市場のダイナミックス ー利用実態調査ー March, 2008, #J8540601

© NEC Corporation 2008

事業者データセンターにおける最優先課題

▶IT機器の増加が著しいデータセンターの最大の課題は、**電力供給量不足**
▶特に、データセンター設備が集中する**大都市圏近郊**では切実な課題

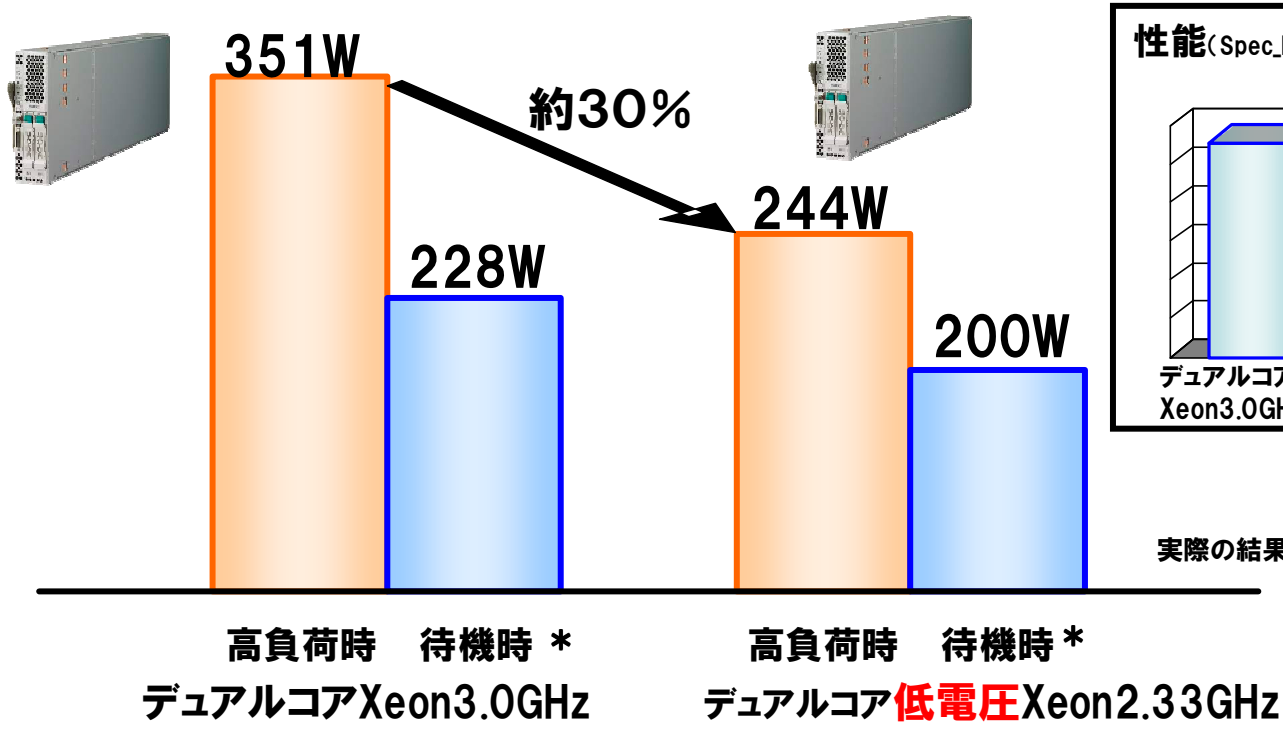


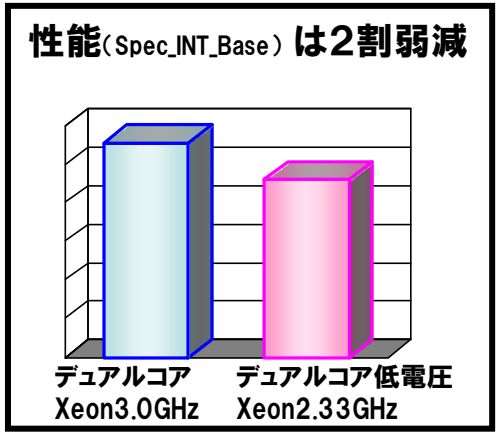
出典: IDC Japan、「2008年 国内データセンターインフラストラクチャー調査」March 2008、#J8080601

© NEC Corporation 2008

サーバの省電力化の潮流

▶ サーバ全体消費電力の約2割を占めるCPUは、低電圧の省電力CPUを採用することで、サーバ全体の消費電力は削減可能





本データはNEC測定です。
実際の結果はお客様環境により異なります

＊待機時：OSのみが稼動し
処理要求待ちの状態

省電力部品の採用だけでなく、データセンター設置環境への最適化を推進すれば、さらなる消費電力削減を行なうことが可能。

© NEC Corporation 2008

省電力サーバ ECO CENTER（5/26発表）

- ▶1キャビネットに最大512コアのサーバリソースを搭載可能
- ▶データセンターの設置環境にあわせて省電力/省スペース/超軽量サーバ
- ▶仮想化技術と組み合わせて最適省電力運用が可能

特長①

省電力 ：

- -最新省電力テクノロジーの採用
- -効率89%の高効率電源採用
- -冷却効率アップによる冷却FAN消費電力の削減

消費電力：最大55%削減

特長②

省スペース/軽量化

- -高密度実装設計
- -キャビネット全体で軽量化を実現
  軽量化設計/軽量部材使用

設置面積：50%削減
重量　　：58%削減

特長③

仮想化を活用した
プラットフォーム運用最適化

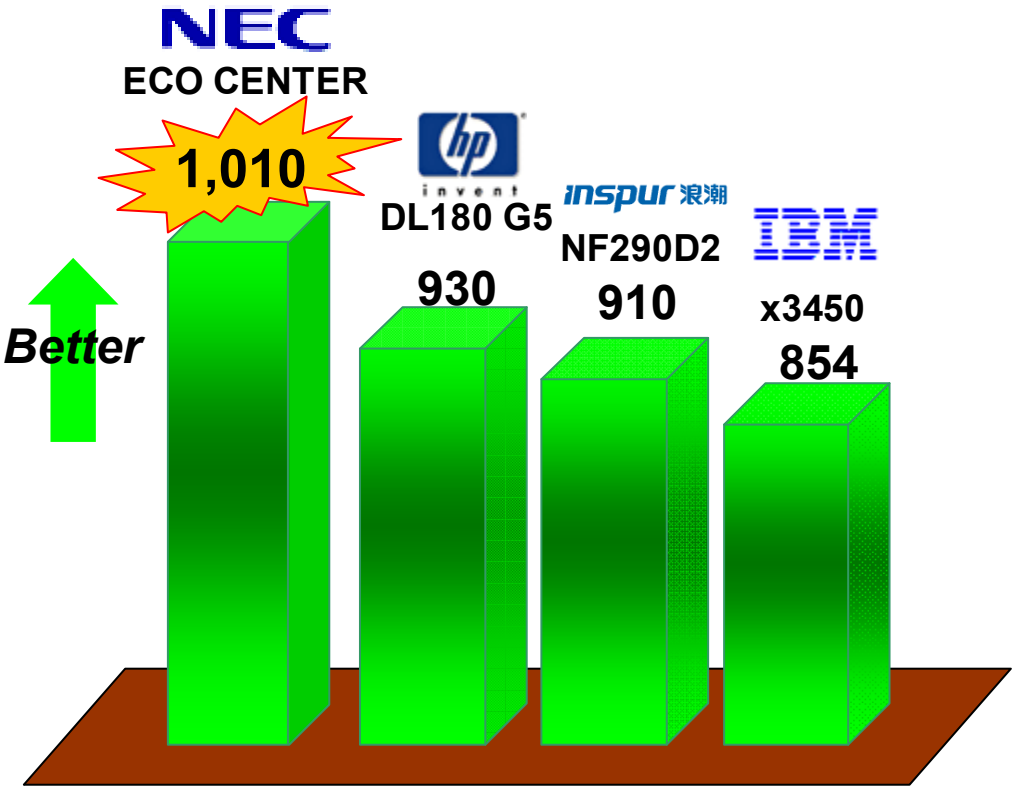
- -最適ハードウェア構成+仮想化を活用し電力消費効率の最小化を実現
  - -VMware (R) ESX 3.5
  - -Citrix XenServer Enterprise Edition(サポート予定)

Interop（6/7-9開催）
"BEST OF SHOW AWARD"
2部門でグランプリ獲得

- ➢Green IT部門
- ➢PC・サーバ・ストレージ・周辺機器 部門

© NEC Corporation 2008

省電力サーバ「ECO CENTER」
SPECpower_ssj™2008ベンチマーク：2Wayサーバ*1で最高性能/電力効率達成*2



2wayサーバにおける性能電力効率比比較
単位：overall ssj_ops/watt

Notes
1, 2wayサーバ：1装置上に、物理的に2個のプロセッサソケットを持ち、2個のプロセッサを実装したサーバ製品
2, Type1Server Module製品1台とType1 Enclosureの組み合わせによるテスト結果：http://www.nec.co.jp/products/ecocenter
3, SPEC and the benchmark name SPECpower_ssj are trademarks of the Standard Performance Evaluation Corporation.
4, Benchmark results stated above reflect results published on http://www.spec.org as of Jul 31, 2008.
For the latest SPECpower_ssj2008 benchmark results, visit http://www.spec.org/power_ssj2008."

© NEC Corporation 2008

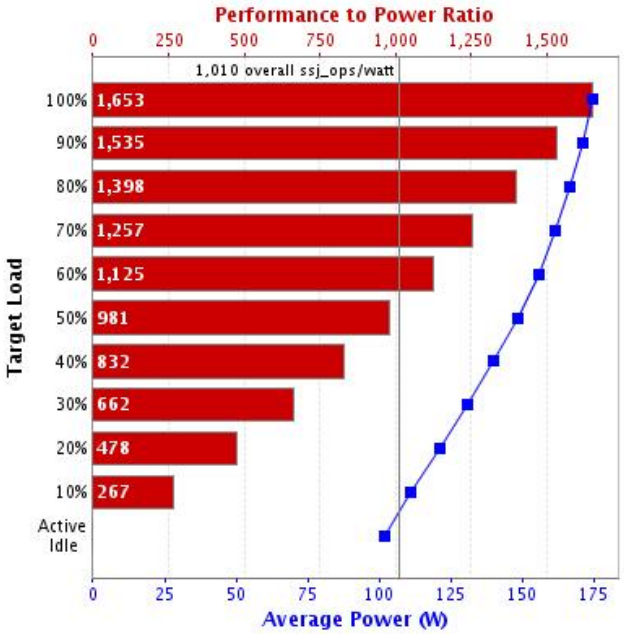
SPECpower_ssj2008

Copyright © 2008 Standard Performance Evaluation Corporation

NEC Corporation ECO CENTER				SPECpower_ssj2008 = 1,010 overall ssj_ops/watt	
Test Sponsor:	NEC Corporation	SPEC License #:	9006	Hardware Availability:	Oct-2008
Tested By:	NEC Corporation	Test Location:	Fuchu, Tokyo, Japan	Software Availability:	Apr-2008
System Source:	Single Supplier	Test Date:	Jul 14, 2008	Publication:	Jul 31, 2008

Benchmark Results Summary

Performance			Power	
Target Load	Actual Load	ssj_ops	Average Power (W)	Performance to Power Ratio
100%	99.3%	288,502	175	1,653
90%	90.5%	262,944	171	1,535
80%	80.1%	232,748	166	1,398
70%	69.8%	202,628	161	1,257
60%	60.3%	175,063	156	1,125
50%	50.2%	145,808	149	981
40%	40.1%	116,311	140	832
30%	29.8%	86,541	131	662
20%	19.9%	57,866	121	478
10%	10.2%	29,558	111	267
Active Idle		0	102	0
			Σssj_ops / Σpower =	1,010



Notes

1, SPEC Logo, SPEC and the benchmark name SPECpower_ssj are trademarks of the Standard Performance Evaluation Corporation.

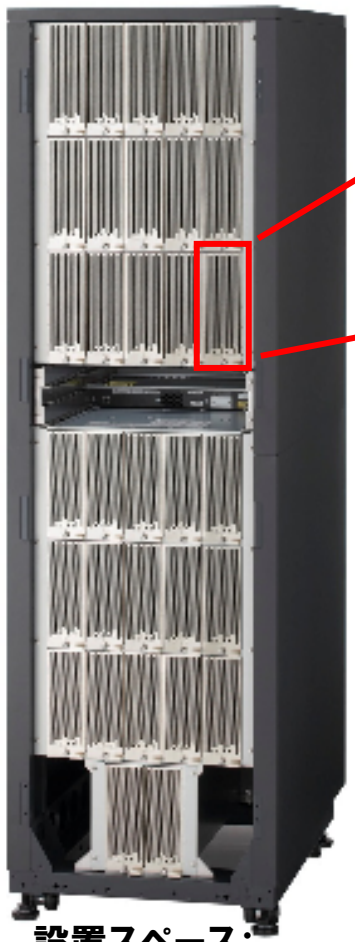
2, Benchmark results stated above reflect results published on http://www.spec.org as of Jul 31, 2008.
For the latest SPECpower_ssj2008 benchmark results, visit http://www.spec.org/power_ssj2008

© NEC Corporation 2008

省電力サーバ「ECO CENTER」のハードウエア概要

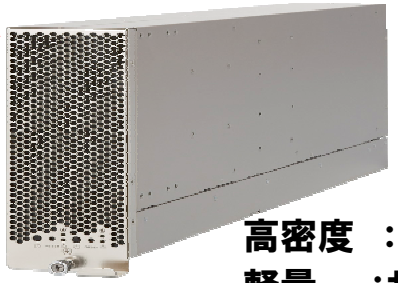
キャビネット

搭載サーバ数　64台
重量　553kg

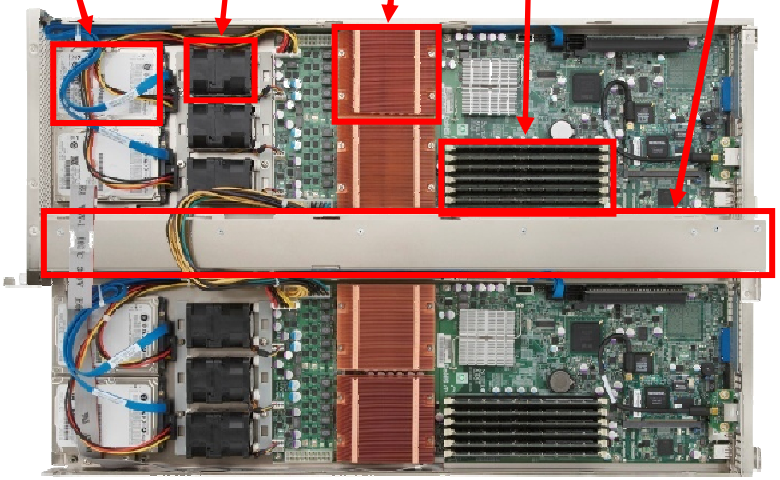


設置スペース:
50%削減
総重量:
58%削減

サーバモジュール



高密度　：　容積50%削減
軽量　:サーバあたり1／3



省電力　：　最大55%削減(待機時)

© NEC Corporation 2008

ECO CENTER 製品諸元

省電力/高密度/省スペース　プラットフォーム

	フルモデル	ハーフモデル
サーバ台数	64サーバ/512コア	34サーバ/272コア
CPU	クアッドコア Intel Xeon L5420(2.5GHz) x 2 / サーバ	
Max. Mem.	24GB/サーバ　（6 DIMM; 2,4GB/DIMM）	
Disk Drives	最大320GB(160GB x 2台)	
I/O(サーバあたり)	標準 I/O　1GbE x 2 + 管理LAN x 1 拡張スロット(PCI-E) : FC x 2 or 1GbE x 4	
対応OS	VMware ESX 3.5,VMware ESXi 3.5*, Citrix XenServer* Windows Server 2003 R2, Windows Server 2008 *, RedHat Enterprise Linux 5 *	
電源	AC200 - 240V x 6	AC200 - 240V x 3
最大電力	17.1kW	9.1kW
筐体サイズ	W;60　D;102　H;202　cm　(42U)	
重量	553kg (461kg/m^2)	393kg (328kg/m^2)

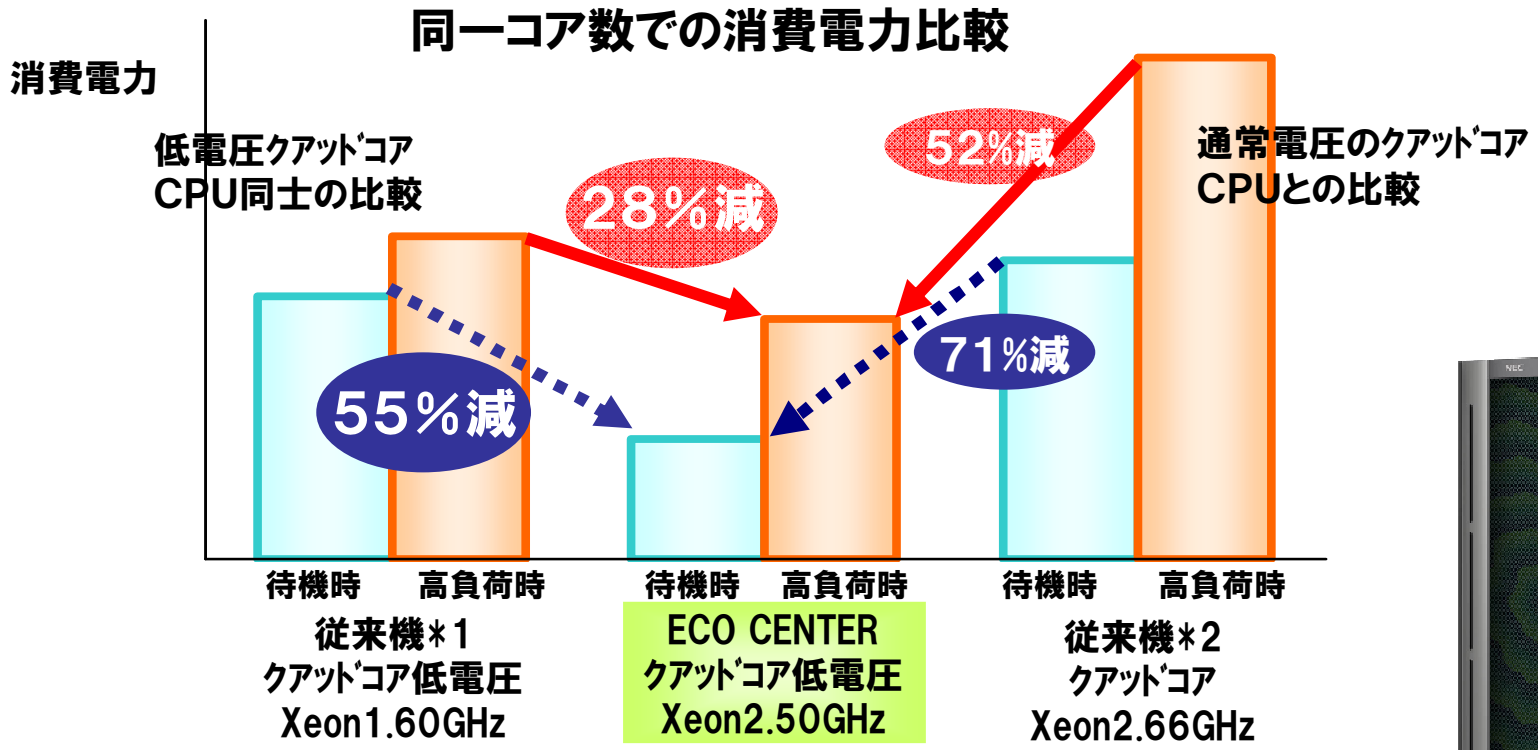
高密度　省電力　軽量

*:対応予定

© NEC Corporation 2008

特長① 徹底した省電力の追求

- ▶低電圧ｸｱｯﾄﾞｺｱCPUを採用した従来機と比較し
  待機時 55% 、高負荷時 28%の省電力化を実現
- ▶通常電圧のｸｱｯﾄﾞｺｱCPUを採用した従来機との比較では、
  待機時 71% 、高負荷時 52%の省電力化を実現



【測定条件】ハードウェア環境　*1）i120Rg-1　:ｸｱｯﾄﾞｺｱXeon L5310 1.60GHz×2、ﾒﾓﾘ12GB、DISK 2.5"SAS146.5GB×2
*2）120Rg-1　:ｸｱｯﾄﾞｺｱXeon X5355 2.66GHz×2、ﾒﾓﾘ12GB、DISK 2.5"SAS146.5GB×2
ECO CENTER　:ｸｱｯﾄﾞｺｱXeon L5420 2.50GHz×2、ﾒﾓﾘ12GB、DISK 2.5"SATA160GB×2
ソフトウェア環境　Linux + 負荷ツール Prime95 Ver24.14

© NEC Corporation 2008

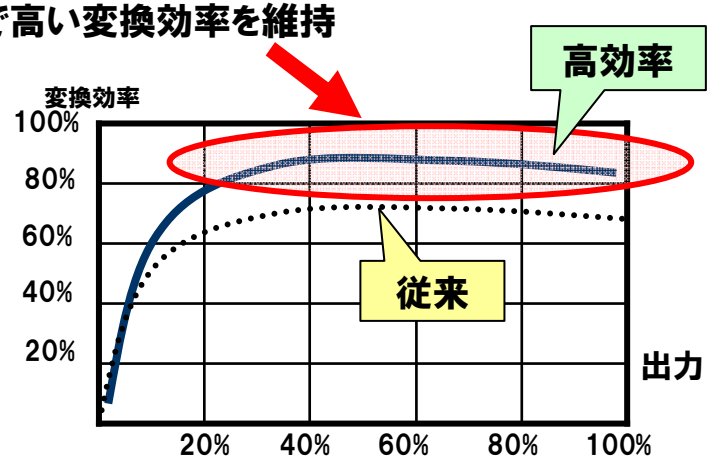
ECO CENTER 省電力技術

1)高効率電源の採用

一般的なPC/サーバ向け電源(変換効率70～80%)と比較し、電源内部の損失を最小限に抑え、**変換効率89%の高効率**を実現した電源を採用

- 出力制御の最適化
- 損失の少ない部品の採用

低負荷状態から高負荷時まで
広範囲で高い変換効率を維持

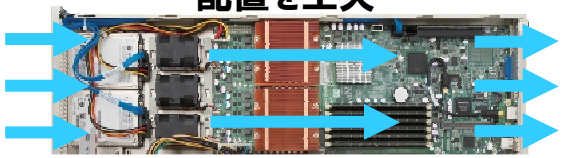


2)冷却効率最適化

冷却効率(風量)の改善により、**冷却用電力(FAN消費電力)を削減**

- サーバボード上の部品の最適配置
- 遮蔽物(パネル、バックプレーンなど)が少ない構造
- ケーブル配線エリア確保により冷却風量損失を低減

サーバボード上の部品の
配置を工夫



キャビネット背面の
ケーブルを整理

3)省電力テクノロジーの採用

- 最新の省電力クアッドコアCPU
- 最新の省電力チップセット
- 省電力メモリ　　の採用

省電力CPU

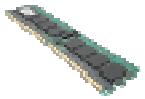
拡張版 インテル®Core™
マイクロアーキテクチャー

省電力チップセット

Intel®
5100
Chipset

Intel®
82801IR
(ICH9R)

省電力メモリ



SDRAM DIMM
DDR2-667

© NEC Corporation 2008

ECO CENTER 省電力技術

高効率電源の採用

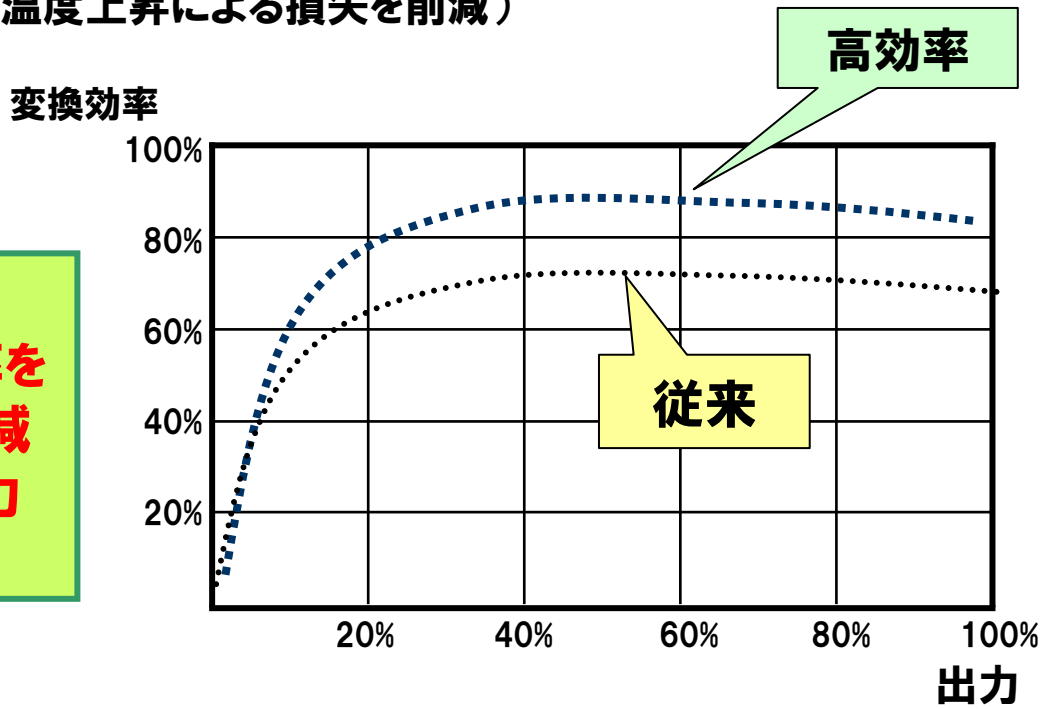
変換効率89%の高効率電源採用

軽負荷から高負荷時まで広範囲の効率を改善

電源内部の損失を最小限に抑え、89%の変換効率を実現。

- 低損失スイッチング回路
- デジタル制御技術による最適制御(ピーク効率、負荷変動応答)
- 主要部品(MOS-FET,ダイオード、トランス)に低損失品を積極採用
- 電源部の効率的な冷却(部品温度上昇による損失を削減)

ピーク効率の最大化と共に、広範囲な出力範囲で高効率を維持。 本体の消費電力削減のみならず、空調設備の電力削減にも寄与します。



© NEC Corporation 2008

ECO CENTER 省電力技術

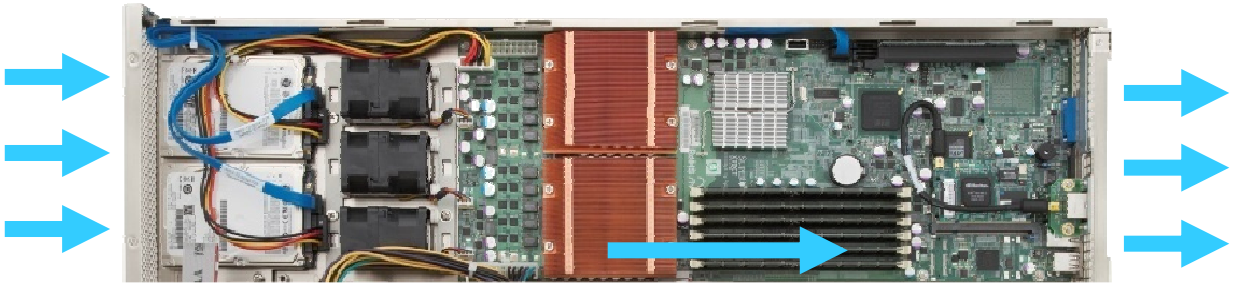
冷却効率最適化

冷却効率(風量)の改善により、冷却用電力(FAN消費電力)を削減

風漏れ、風の回り込みを熱解析シミュレーションにより解析し、冷却の最適化を実現。

- サーバモジュール上の部品の最適配置
- 遮蔽物(マスク、バックプレーンなど)が少ない構造
- ケーブル配線エリア確保により冷却風量損失を低減

熱に弱い部品を上流に配置。FANの風量を押え下流の温度が高くなっても装置に問題が出ないように工夫した設計。



フロント

ヒートシンク、メモリの向きを直線上に並べ風の通りを改善

リア

フロント、リヤのパネルの穴(開口面積)を広げる(従来65～70%を**80%以上**に高めた)ことにより吸入／排気量を増加

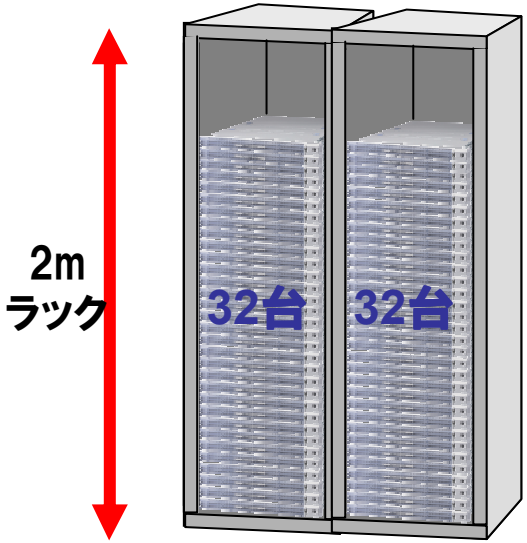
ケーブル配線エリアを確保しサーバから排気される冷却風を風の流れを改善。
冷却用の風量の損失を低減。

© NEC Corporation 2008

特長②省スペース・軽量化の追求

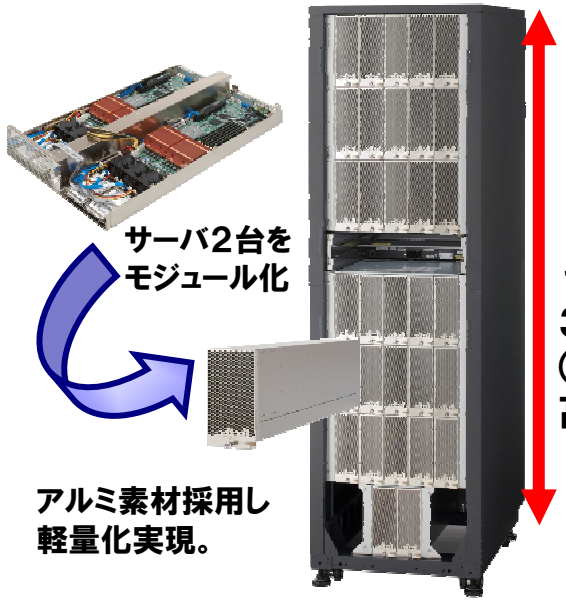
- ▶512コア(64サーバ)搭載時に、2ラック分のスペースを必要とするラックサーバと比較して**設置スペース50%削減**。
- ▶フル搭載で540Kgの超軽量化により**総重量58%削減**。床加重500Kg/㎡制限ある建物でも、補強工事なしに設置可能。

1Uラックサーバ



設置スペース:
50%削減
総重量:
58%削減

ECO CENTER



高さ2m
キャビネットに
32モジュール
(64サーバ)を
高密度実装

搭載サーバ数	64台
必要ラック数	2
重量	約1,358kg (16kg×64台+167kg×2ラック)

搭載サーバ数	64台
必要キャビネット	1
重量	553Kg

© NEC Corporation 2008

省スペース/軽量化技術

軽量モジュール実装方式

高密度実装、軽量化により集積度向上

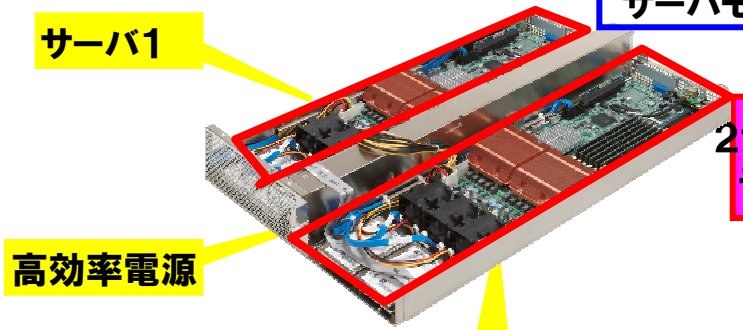
総重量553kg
500Kg/㎡以下
（64サーバ搭載時）

高密度実装　2mラックに64サーバを収容。

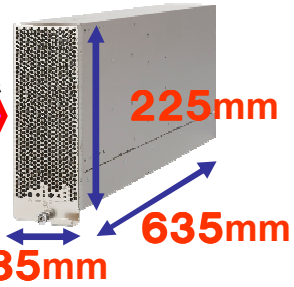
2台のサーバを組み合わせたモジュール構造を採用し、共有部分（電源など）のスペースを削減。　1Uサーバと比較し、体積を50％削減

フレーム＋サーバモジュールという実装構造により、最大64サーバ（32モジュール）を実装

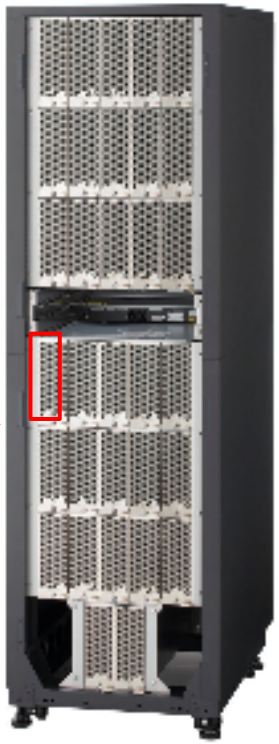
高密度実装を実現するサーバモジュール構造



2サーバセットでモジュール化



32モジュール収容



軽量化を実現する構造部材の最適化とアルミ材料使用

軽量化

軽量化と相反する剛性の低下に対して、構造解析シミュレーションを駆使することにより剛性を低下させることなく、使用部材の低減を図り軽量化を実現。

十分な強度保ちつつ、表面積を40％削減する構造により、構造材料を大幅削減。　アルミ材料の使用と相まって、1サーバあたり5Kg以下を達成！　一般ラックサーバ（約15kg）と比較し、1／3の軽量化を実現

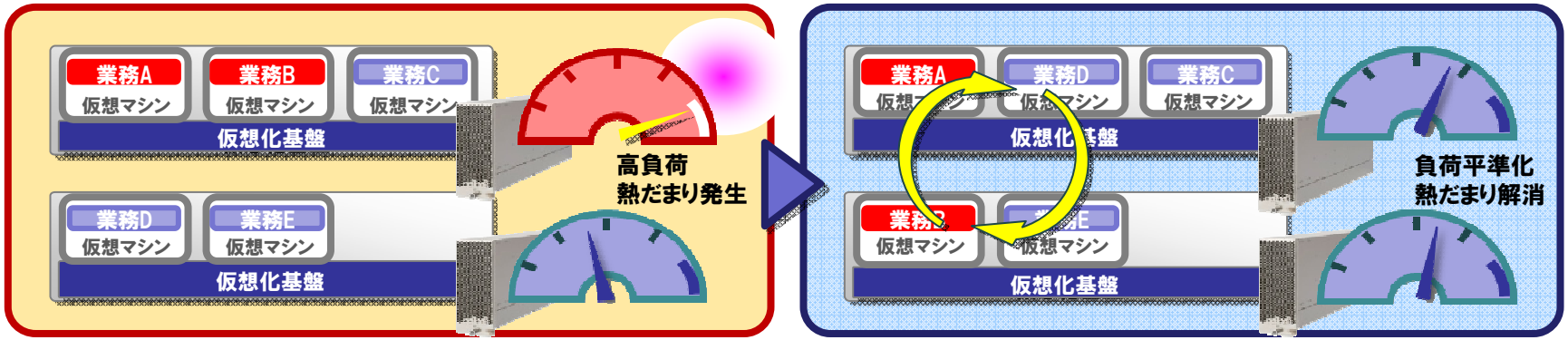
床加重500Kg／㎡制限のフロアでも、補強工事なしに設置可能。

© NEC Corporation 2008

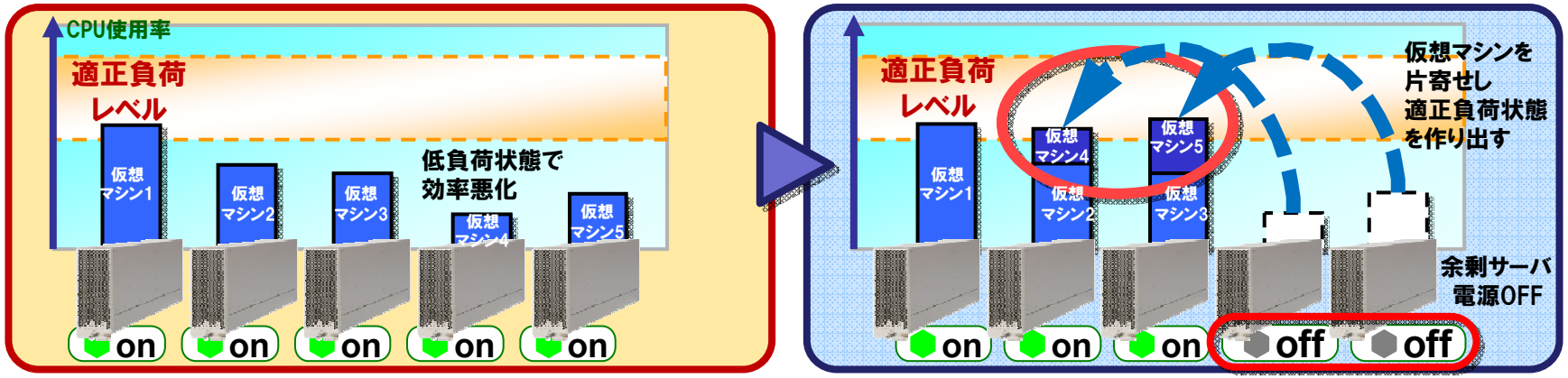
特長③仮想化を活用したプラットフォーム運用最適化

省電力サーバ「ECO CENTER」と仮想化・最適化運用とを組合せ、さらなる省電力を追求可能。

例1；仮想マシンの最適配置機能により負荷を平準化し、熱だまりを解消。冷却効率アップで省電力。



例2；負荷に応じ、適正負荷レベルに仮想マシンを集約。余剰サーバの電源をOFFすることで省電力。



© NEC Corporation 2008

Empowered by Innovation NEC

© NEC Corporation 2008