

IT機器のトレンド、エネルギー効率の現状と今後

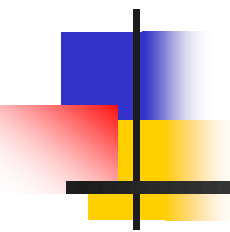
ー サーバの市場動向と省エネへの取組み ー

2016年7月4日

一般社団法人電子情報技術産業協会
プラットフォームグリーンIT専門委員会

本日の発表

- I. ITプラットフォーム事業委員会の活動
- II. サーバの消費電力の動向
- III. サーバの省エネ化取り組み事例



I. ITプラットフォーム事業委員会の活動

ITプラットフォーム事業委員会の活動内容

- サーバ、ワークステーションおよびネットワークストレージに加え、今後のクラウド環境をプラットフォーム側（IaaS層側）から調査・研究・啓蒙活動を実施

- 具体的な活動

1. 出荷実績の算出・公表および 出荷予測の公表

2. 市場／技術動向調査

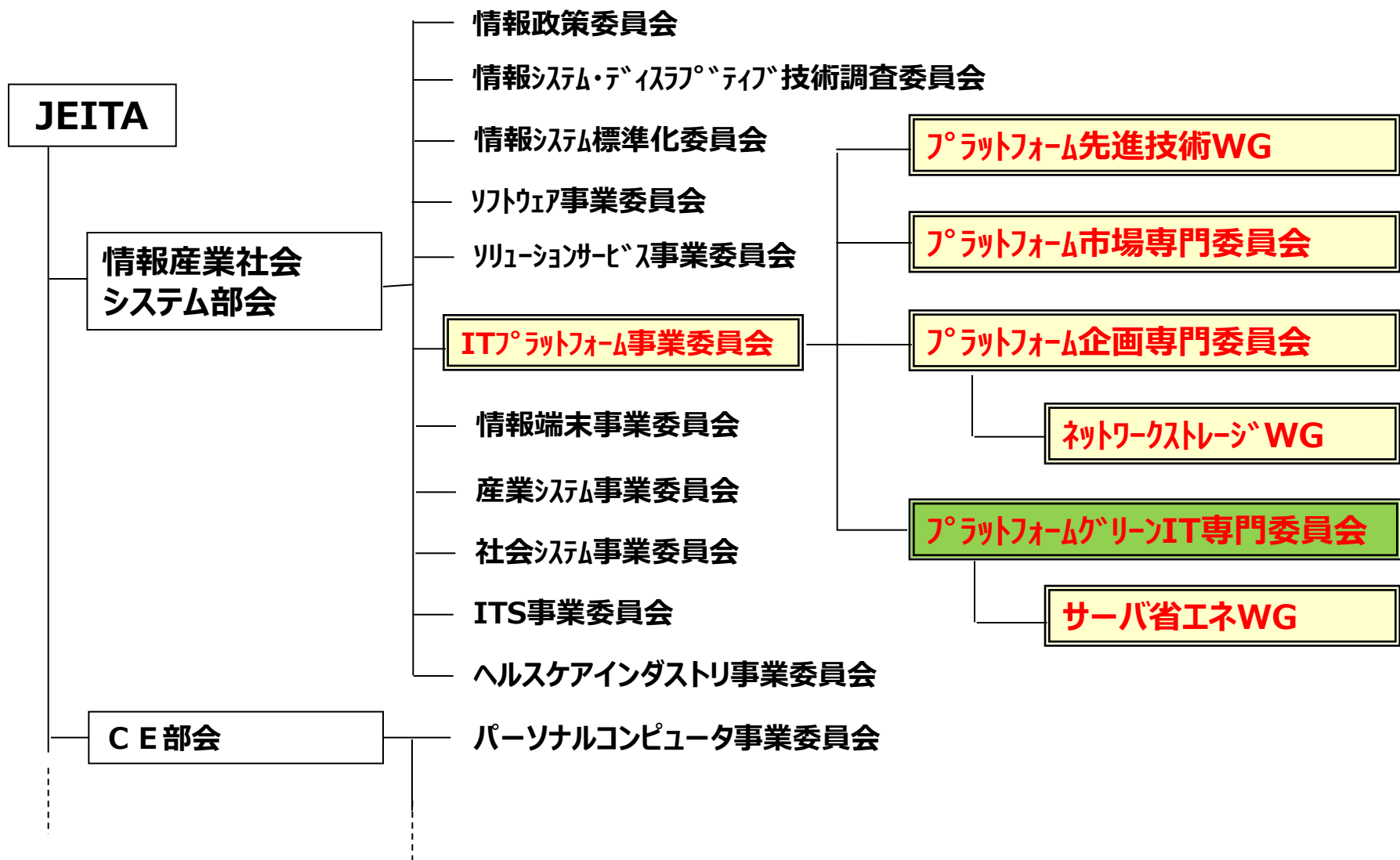
例： データセンタ、インターネット関連のサービス提供事業等のIaaSのレイヤで使用されるITプラットフォームの利用動向、大規模サーバ／ストレージの技術動向等について調査を実施、さらにグリーンIT/省エネへの取り組み状況調査 等

例： ビッグデータに対して、今後の中期的データ量の伸びを予想し、必要なコンピューティングパワー、ストレージ容量等の試算を実施 等

3. 啓蒙活動

ホームページ開設： <http://home.jeita.or.jp/cgi-bin/about/detail.cgi?ca=1&ca2=142>

ITプラットフォーム事業委員会 構成



ITプラットフォーム事業委員会の構成

【委員会参画会社】（順不同）

インテル（株）

東芝ソリューション（株）

日本電気（株）

（株）日立製作所

三菱電機（株）

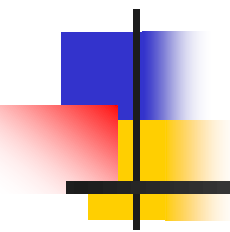
沖電気工業(株)

日本アイ・ビー・エム（株）

日本ヒューレット・パッカード（株）

富士通（株）

（注）インテル（株）、日本ヒューレット・パッカード（株）は、サーバ出荷統計には参加していない。
レノボ：ジャパン（株）は、委員会には参加頂いていないが、サーバ出荷統計は提供頂いている。

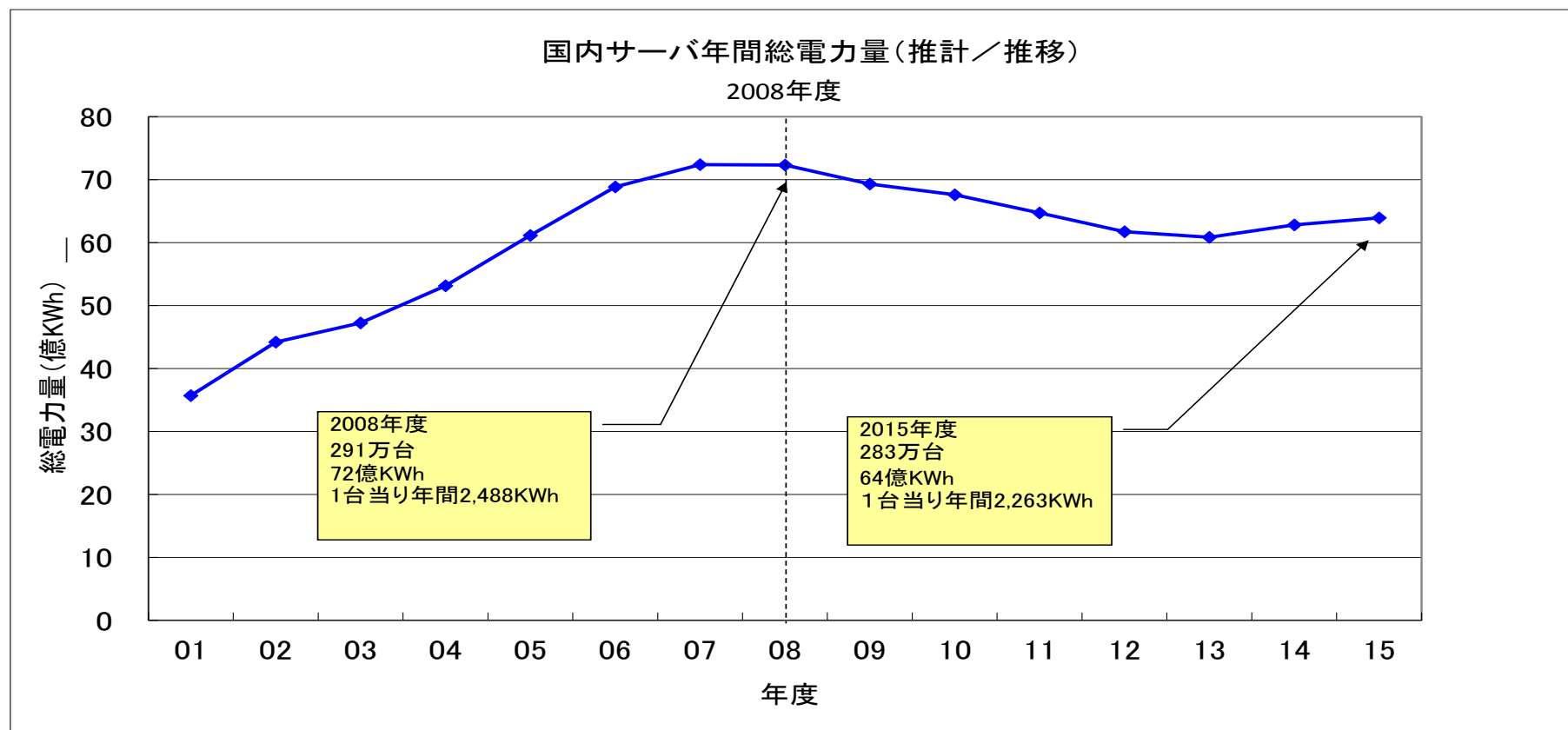


Ⅱ. サーバの消費電力の動向

サーバ年間総消費電力量の推移

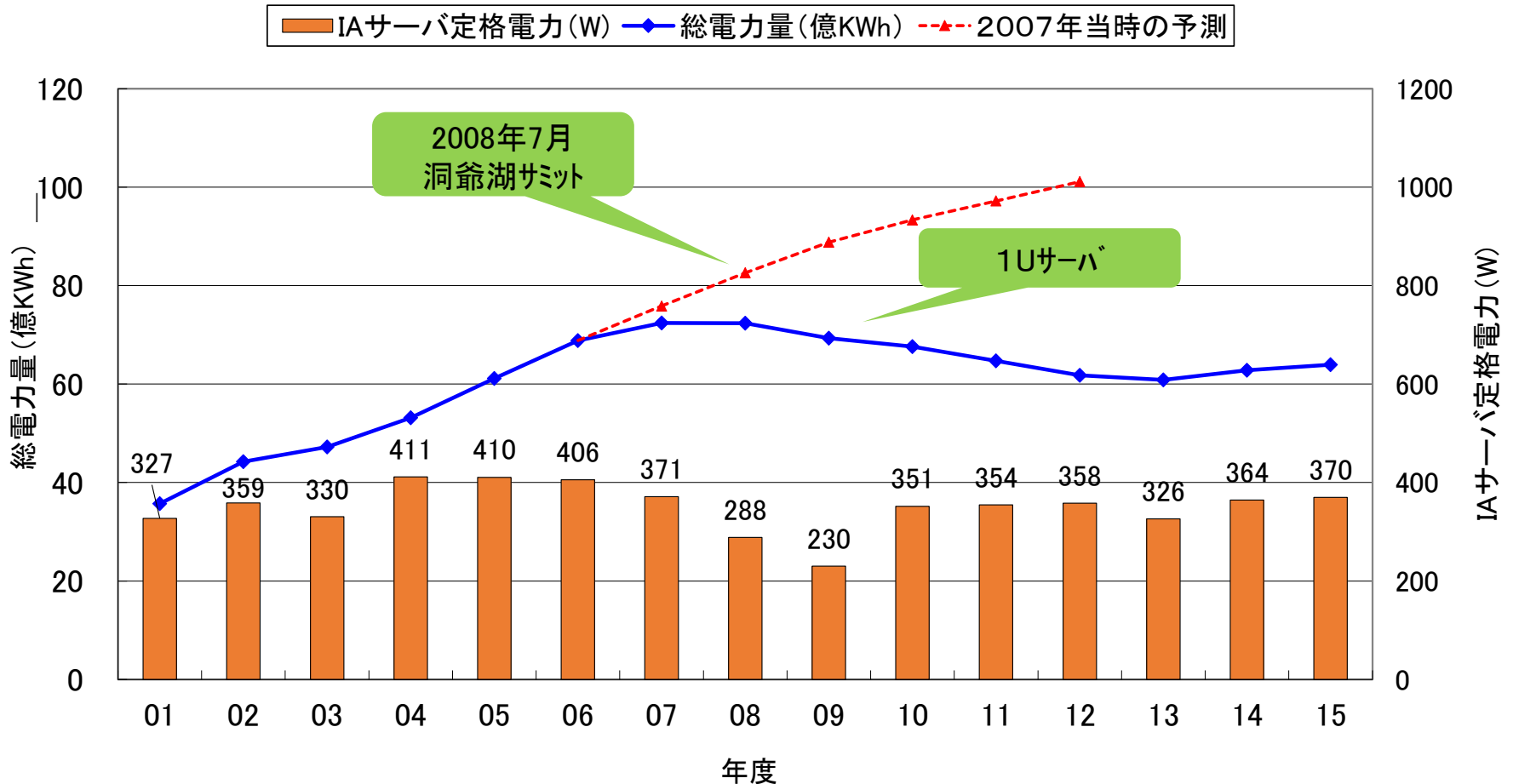
サーバの年間総消費電力推計/予測(2001年度-2018年度)

年度	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
総電力量(億KWh)	36	44	47	53	61	69	72	72	69	68	65	62	61	63	64
稼働台数(万台)	164	180	197	217	241	261	278	291	296	297	295	289	288	285	283



IAサーバ定格電力の推移

国内サーバ年間総電力量(推計／推移) & IAサーバ定格電力推移

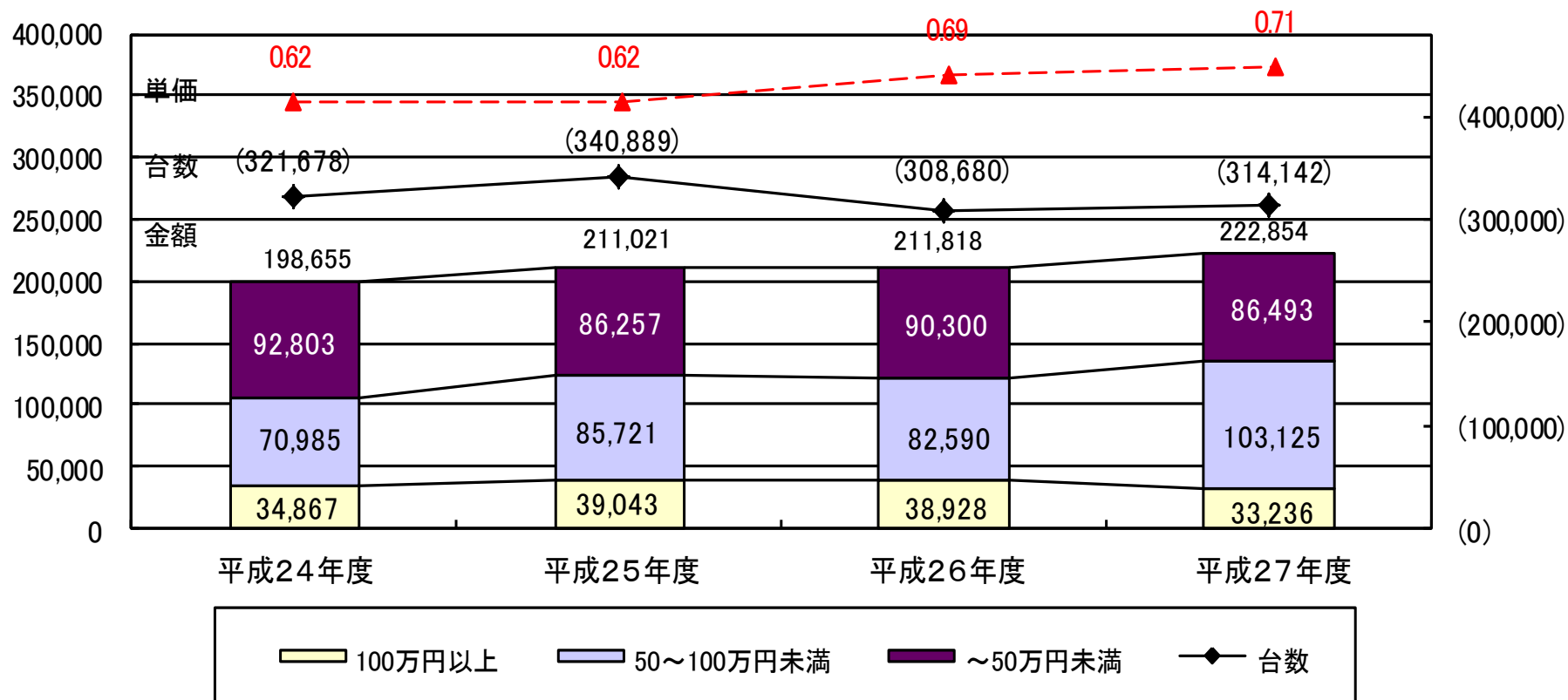


定格電力上昇理由（Ⅰ） <IAサーバ出荷統計>

IAサーバの平均単価が上昇している。

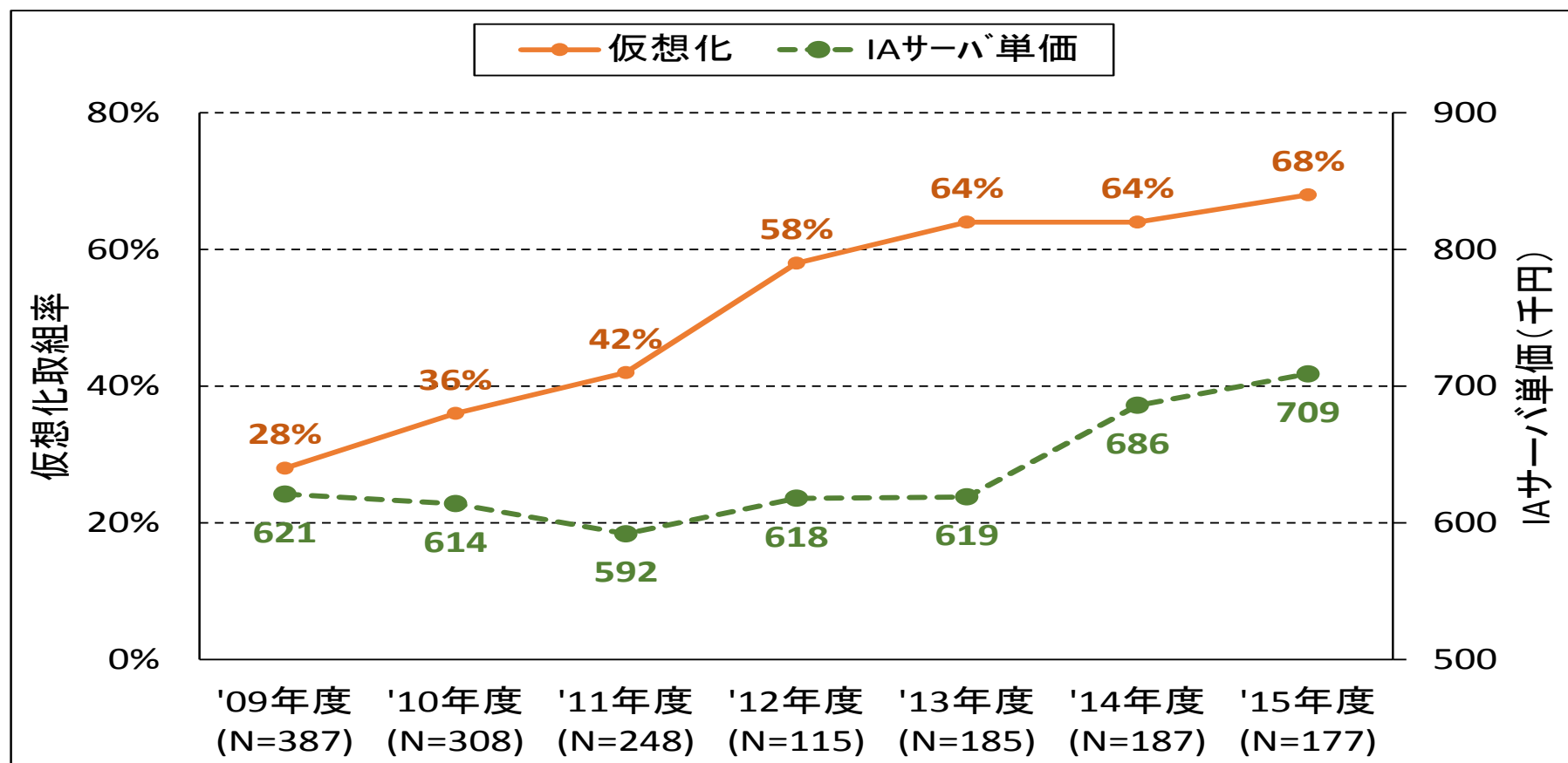
JEITA サーバ出荷統計

単位：台・百万円



定格電力上昇理由（Ⅱ） ＜仮想化取組みとサーバ単価の関係＞

- 仮想化の取組みに比例して、サーバ単価もアップしている。

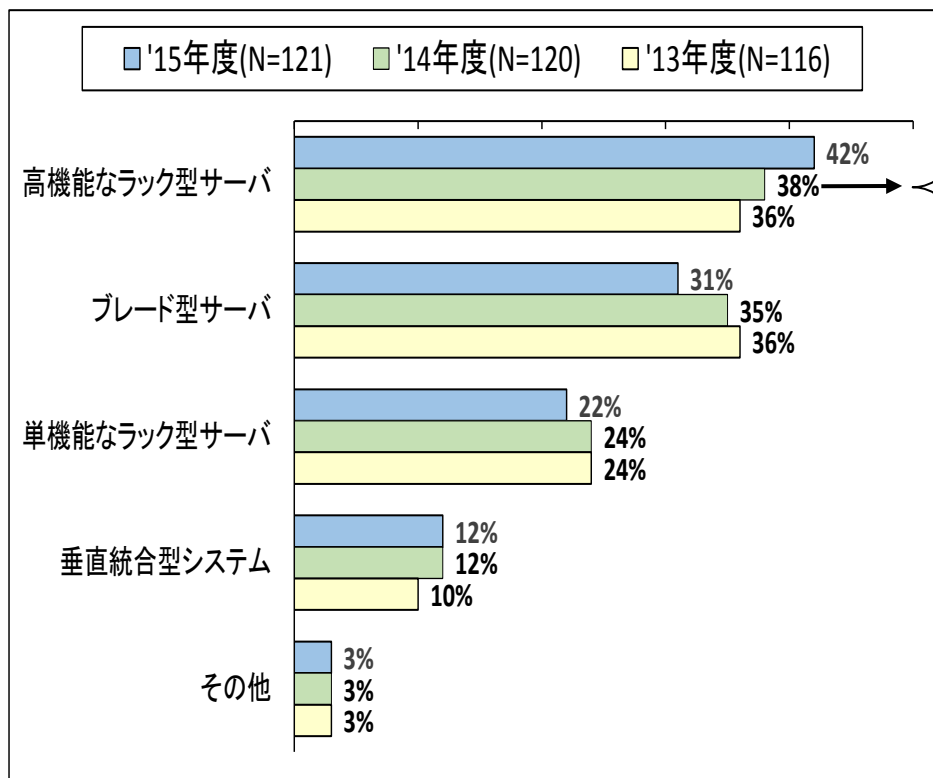


(注) JEITA 「IT1-サトリント2016／ビッグデータ・クラウド取組み動向調査」(IS-16-情シ-1)より

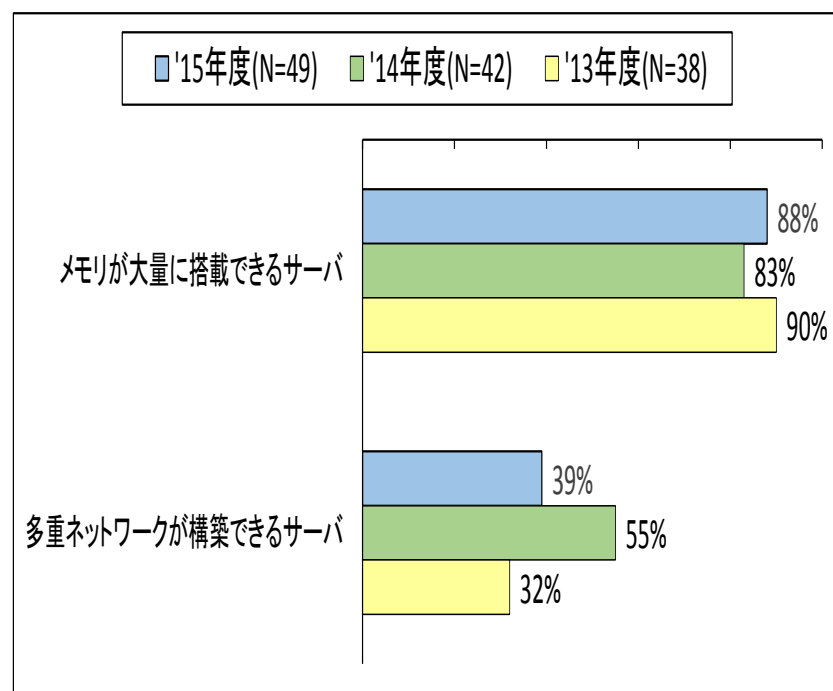
定格電力上昇理由（Ⅲ） ＜仮想化システムに望まれるサーバ＞

- 「高機能なラック型サーバ」（メモリが大量搭載できるサーバ）が望まれている。

（MA）



＜高機能サーバに求める機能＞ （MA）



（注） JEITA 「IT1-サートレンド2016／ビッグデータ・クラウド 取組み動向調査」（IS-16-情シ-1）より

サーバにおける稼動OSの割合

- 2015年度購入サーバ（物理サーバ）における仮想化用途の割合と、そのサーバ上で動く仮想OSの割合から、購入サーバと稼動OSの割合を試算。
- 2015年度購入された物理サーバに対して、2.1倍のOS（稼動システム）が動いているとの推計結果を得た。常に2倍程度となっている。

<2015年度購入した物理サーバにおける仮想サーバ稼動割合>

	'15年度 購入台数 (物理台数)	仮想化用途 台数 B	仮想化用途 利用率 C=B/A	物理1台当り 仮想OS数 D	仮想 サーバ数 E=B×D	稼動OS総台数 (物理+仮想) F=(A-B)+E	物理台数に対する 実効OS稼動台数 G=F/A
	A	B	C=B/A	D	E=B×D	F=(A-B)+E	G=F/A
メインフレーム/オフコン (N= 15)	27台	7台	26%	5.0	35台	55台	2.0倍
UNIXサーバ (N= 28)	249台	146台	59%	3.3	482台	585台	2.3倍
IAサーバ(Linux) (N= 37)	615台	430台	70%	2.7	1,161台	1,346台	2.2倍
IAサーバ(Windows) (N=141)	1,466台	570台	39%	3.7	2,109台	3,005台	2.0倍
合計	2,357台				3,787台	4,991台	2.1倍

2014年度調査 2.8倍
2013年度調査 2.1倍
2012年度調査 2.0倍

(注) JEITA 「ITイザトレンド2016／ビッグデータ・クラウド 取組み動向調査」(IS-16-情シ-1) より

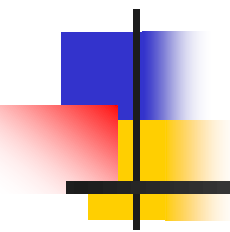
1 システム当りの電力量は大幅に削減されている？

- (1) 出荷されているIAサーバの定格電力は上昇している。
- (2) 仮想化導入のために、高機能なサーバが採用されている。
- (3) 仮想化により、物理出荷台数の約 2 倍のシステム稼動と推定される。

IAサーバ 1 台当りの定格電力 3 7 0 W



1 システム当りの定格電力 $370\text{W} \div 2 = \underline{185\text{W 相当?}}$



Ⅲ. サーバの省エネ化取り組み事例

NEC : Expressサーバにおける高温対応について

富士通 : 省電力化にむけた取り組み

HPE : サーバー省エネの仕組み

Expressサーバにおける高温対応について

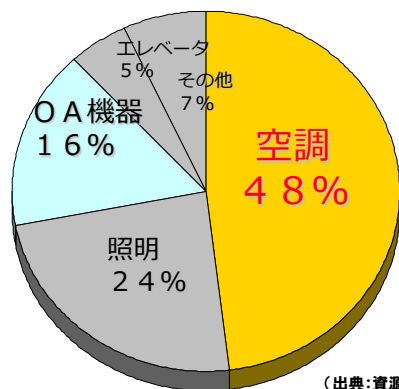
2016年7月4日
日本電気株式会社

40℃高温対応プラットフォームによる省電力化

Express5800シリーズでは耐環境温度40℃以上※を実現！
高温環境下でも安定的な稼働が可能です

※T110h/T110h-S/R110h-1は45℃対応となります

平均的な「オフィスビル」
における用途別電力消費比率



オフィスの電力消費の
約半分が「空調利用」
空調電力の節電が重要に

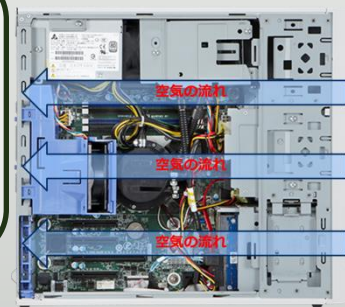
一方で、フロア内には温度差があり、
フロアの隅などには空気が滞留して熱だまりになり易く、
サーバ稼働に支障をきたす場合があります。



NECは高温環境でも安定稼働の
40℃対応サーバをご用意。
お客様の節電対策を支援します！

細かな部材選定や
レイアウトの工夫により
直線的なエアフローを実現！
40℃環境でも安定して
稼働します。

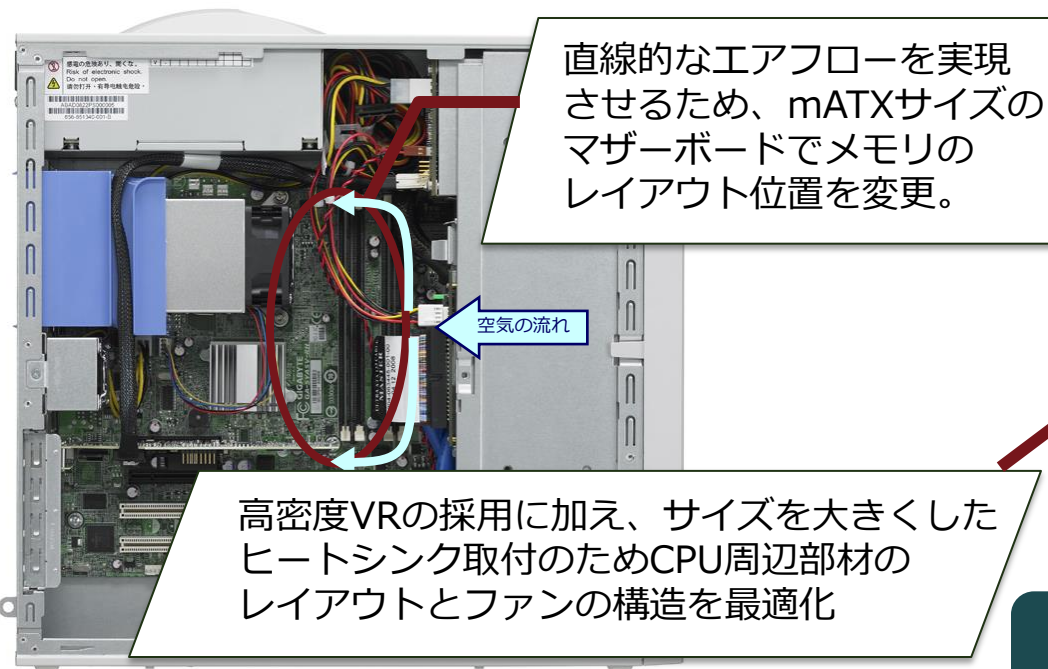
現行モデル
T110h-S 筐体内部



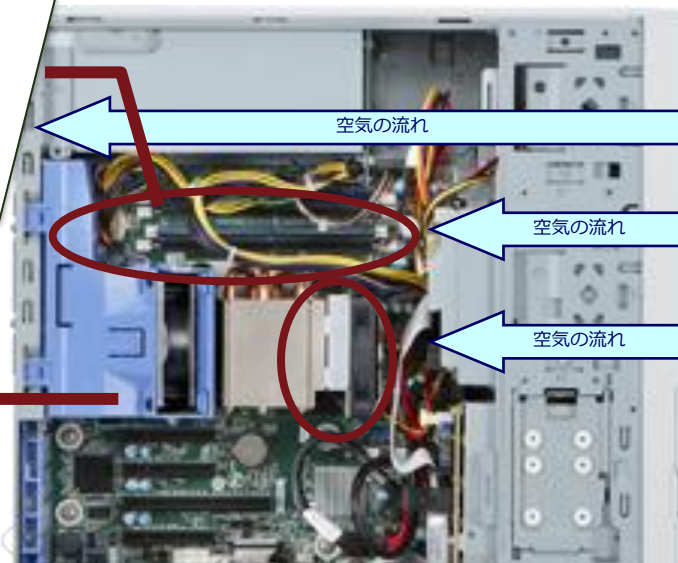
こだわり設計（タワーサーバ）

マザーボードレベルまで設計／開発を自社で実施している強みを活かし、
細かな部材選定やレイアウトを工夫することで冷却効率を向上させています。

従来モデル（Express5800/T110a-S）

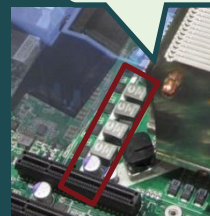


現行モデル（Express5800/T110h-S）



装置背面にある
高発熱部材のVR

ヒートシンクに隠れたVRに対し
最適な角度でFAN配置し排熱



T110h-S VR冷却



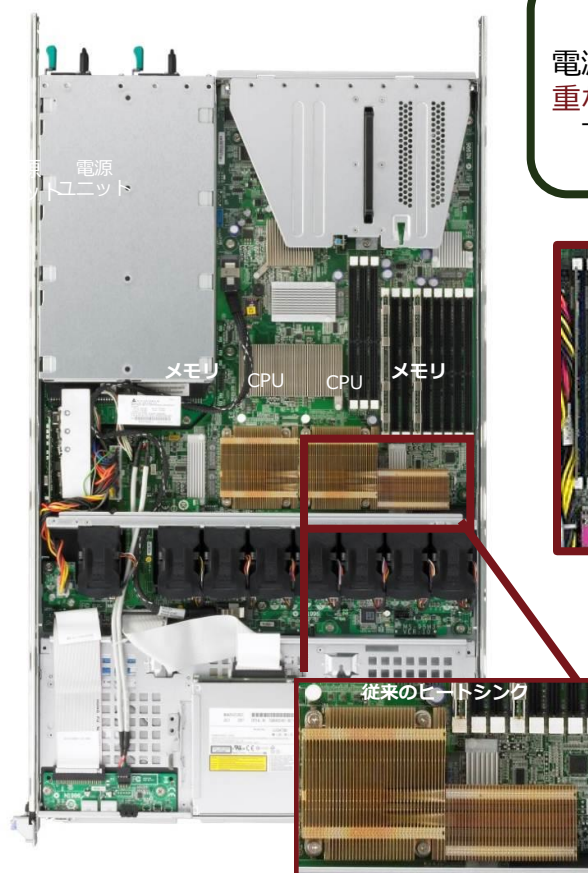
ファンの最適配置で外気の取り込みを促すことで、
効率的な排熱処理を実施。加えて、設置場所の温度、
負荷を総合的に判断して冷却ファンの風量を最適化
する独自の動的ファン制御技術を採用。
→サーバ本体の省電力化・静音稼働を実現

こだわり設計（ラックサーバ）

緻密な冷却シミュレーションや動作検証を繰り返し、部材選定やレイアウトを最適化

- CPUの発熱量が大きく、拡張性が高い2Wayサーバで40℃対応が可能
- 効率的な放熱でファンの回転数を低減し、装置自体の消費電力も最大約20%削減

従来モデル(120Rh-1)



ポイント①

電源をCPUで加熱された空気と重ならない位置に搭載することでフレッシュエアを供給

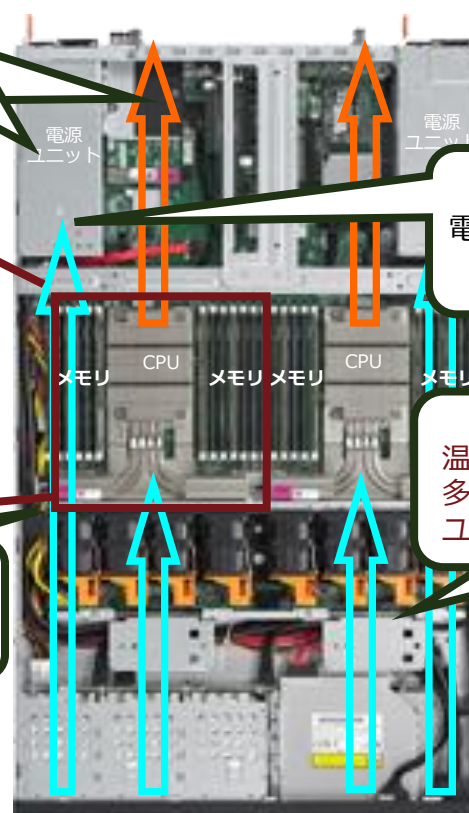
ポイント②

電源を互いに離して配置することで効率的に放熱

ポイント③
CPUをより強力に冷却する
大型ヒートシンクを採用

現行モデル(R120g-1M)

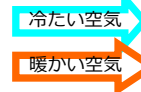
電源装置の最適配置（NEC特許出願中技術）



ポイント④

温度の低い場所に発熱量の多いバッテリーバックアップユニット専用エリアを設置

空気の流れ



40℃高温対応プラットフォームのラインナップ

幅広いラインナップで40℃対応をご用意し、省電力をサポート

ブレード型

SIGMA BLADE



B120f

タワー型

タワーサーバ



T120g T110h T110h-S

Gモデル



GT110g

ラック型

ECO CENTER



E120g-M

ラックサーバ



R140f-4



R120g-2M
R120g-2E



R120g-1M
R120g-1E



R110h-1

Express5800

Express5800シリーズ

動作温度 (10℃～40℃)
※一部製品は
(10℃～35℃及び5℃～45℃)



iStorage

iStorageMシリーズ

動作温度 (5℃～40℃)



iStorageNSシリーズ

動作温度 (10℃～40℃)



UNIVERGE IXシリーズ

動作温度 (0℃～40℃)
※一部製品は (0℃～45℃)



UNIVERGE QXシリーズ

動作温度 (0℃～45℃)
※一部製品は (0℃～50℃)



UNIVERGE8800シリーズ

動作温度 (0℃～50℃)
※一部製品は (0℃～40℃/45℃)



*: 一部構成を限定する製品が含まれます。

*: 一部モデルでは、条件付で最大45度まで対応可能なモデルがあります。

省電力化にむけた取り組み (x86サーバ)

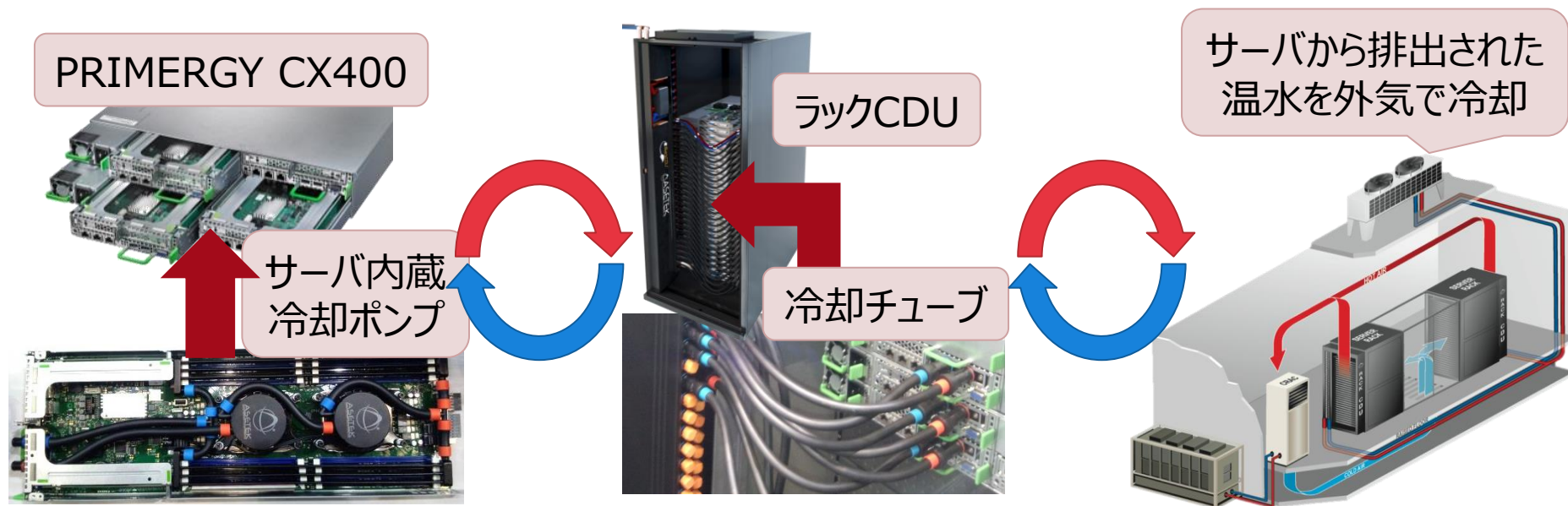
2016年7月4日

富士通株式会社

PRIMERGY CX400 水冷サーバ

**サーバ消費電力と冷却設備を削減し、
データセンター全体の運用コストを最適化**

- 冷却水が入ったポンプでCPU、メモリを直接冷却
- 温水外気冷却技術により、冷却設備を削減し、
設備コスト ▲33%、設備消費電力 ▲47%





**Hewlett Packard
Enterprise**

ヒューレット・パッカード エンタープライズ (HPE) サーバー省エネの仕組

2016年7月4日

日本ヒューレット・パッカード株式会社

注 ヒューレット・パッカードは
2015年11月にヒューレット・パッカード エンタープライズ(HPE
法人向け事業)と
HP Inc.(HP PCプリンタ事業) に分社しました。



事例1 HPE ProLiant Gen 9



従来品(Gen8)比30%省エネ 40-45°C (ASHRAE A3,A4)対応※

HPE 3D Sea of Sensors (センサーの海)

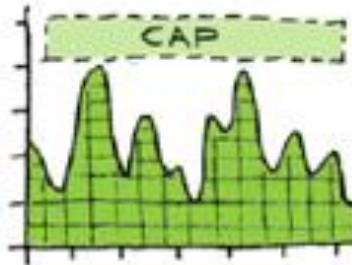
- サーバー内の3D温度情報を元に、冷却が必要なコンポーネントのみに送風 ファン用の電力を節約



出典 Technical white paper
“Technologies in HP ProLiant Gen9 rack and tower servers”

電力消費を最適化する ツール

- **HPE Power Regulator for ProLiant**
CPU周波数と電圧を自動的に調整
- **Dynamic Power Capping**
Power Regulatorの機能により、サーバーがあらかじめ設定した電力使用量を超えないよう自動調整
ハードウェアベースのため、消費電力の急増に速やかに対応



HPE Flexible Slot パワーサプライ

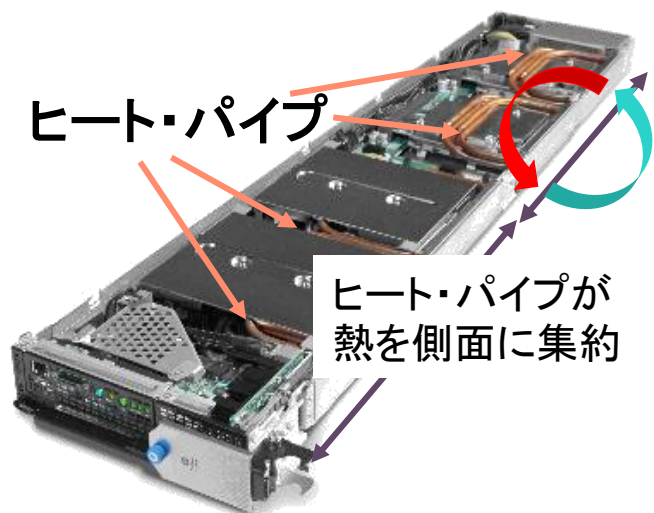
- 従来比25%省スペース
- 94%の高変換効率



- ProLiant DL360 and DL380 Gen9にて採用

※構成に条件があります

事例2 常温水冷スパコン HPE Apollo 8000 System



HPE ProLiant XL730f
(2x2Pサーバー)

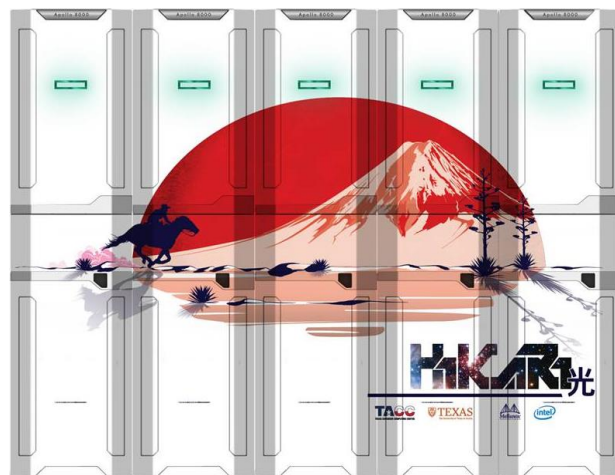


Thermal Bus Bar 内部
のみ、冷却水が循環

特許取得の「安心水冷」技術

- サーバー内でヒート・パイプが熱を回収、ヒート・パイプを常温水冷(入水温25℃～)
- サーバー内への水循環は皆無
- 空冷と比較し30%の性能向上および利用エネルギーの28%削減

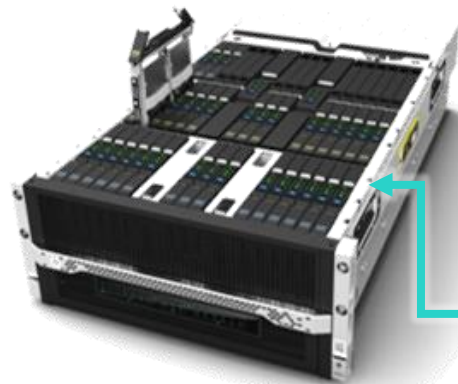
事例 HIKARI



事例

- HIKARI (Texas Advanced Computing Center、NEDO、NTTファシリティーズ協業) 直流380V、250KWの太陽光を利用予定
- 米国再生可能エネルギー研究所(NREL) サーバーの熱を設備の空調へ再利用

事例3 モバイル機器用の低消費電力プロセッサを活用 カートリッジ型サーバー HPE Moonshot



従来比90%省スペース
1 シャーシあたり
45 枚のカートリッジ
= 1 シャーシあたり180 ノード



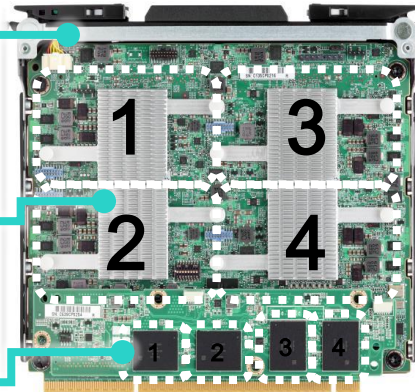
AP
U



SS
D

AMD Opteron™
X2150 APU
4core CPU + GPU
を各ノードに搭載
32 GB / 64 GB

SSD
を各ノードに搭載



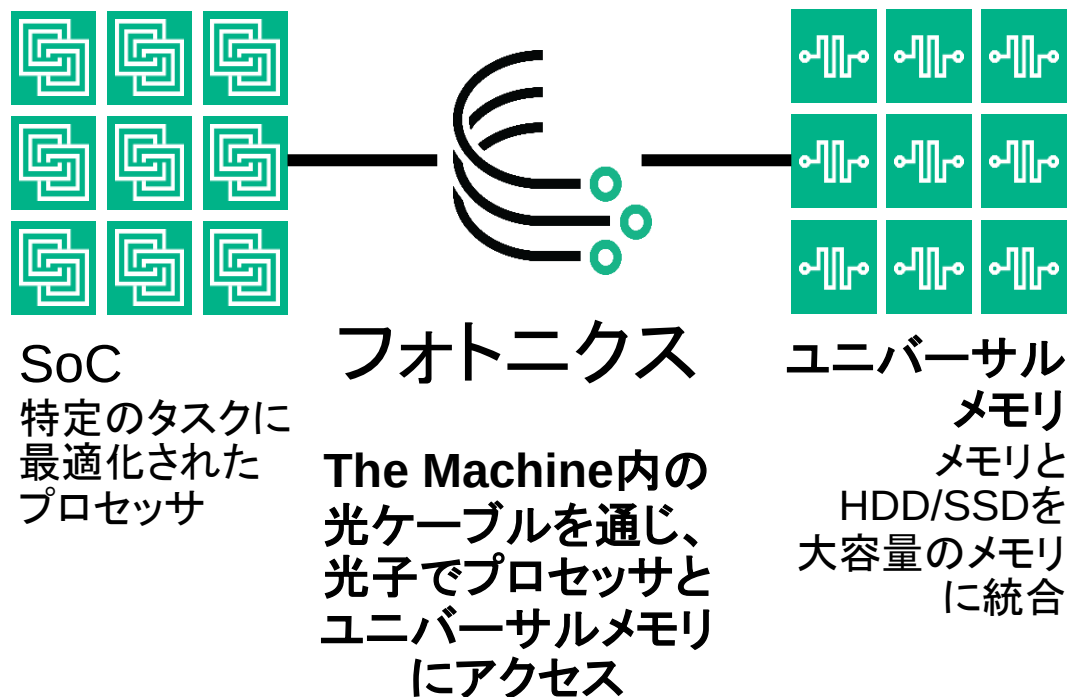
8 GB ECC メモリ
を各ノードに搭載(背面)

例 Hosted Desktop Infrastructure 用途
HPE ProLiant m700 サーバー カートリッジ
1カートリッジあたり4名分のデスクトップ環境を占有



- スマートフォン向け低消費電力プロセッサ (Systems on Chip, SoC)を採用し、従来比65%省エネ
- Software Defined Server 使用目的に最適化されたハードウェア(Web、ビッグデータ、デスクトップ仮想化等)
- リソースを共有
シャーシにて電源や冷却などを共有

事例4 コンピュータの構造を覆す次世代コンピュータ The Machine (HPE 研究所)



- 過去60年間変わることのなかったコンピュータの基本構造を覆す、次世代のコンピュータ
- フォトニクス
銅線内を電子で情報伝達するのではなく、光ケーブルと光子により、高速かつ省エネでプロセッサ・メモリにアクセス
- CPUではなくユニバーサルメモリを中心とした設計
- IoTによるデータ爆発の時代を踏まえ、HPEは2020年までに分散メッシュコンピューティングが主流になると予測

ご清聴ありがとうございました。