

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
電子計算機及び磁気ディスク装置判断基準小委員会
最終取りまとめ

総合エネルギー調査会省エネルギー基準部会電子計算機及び磁気ディスク装置判断基準小委員会では、2007年度に目標年度を迎えた電子計算機及び磁気ディスク装置について、製造事業者又は輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準等について審議を行い、以下のとおり取りまとめを行った。

・現行基準の評価

平成19年度(2007年度)における電子計算機及び磁気ディスク装置のエネルギー消費効率の実績値から明らかとなっており、目標基準値を大きく上回って達成している。

具体的には、電子計算機については、電源装置の高効率化等による消費電力低減が進むとともに、パーソナルコンピュータ分野でのCPUのQuadコア化等マルチコア化技術に象徴されるようなCPUの高性能化もエネルギー消費効率の向上に寄与している。

磁気ディスク装置については、ディスクサイズの小型化、記憶媒体の高密度化技術の著しい向上によってエネルギー消費効率が改善している。

このように、トップランナー方式による現行基準は効果的に機能し、電子計算機及び磁気ディスク装置の省エネルギーに貢献している。

	2001年度 実績	2007年度 見込み	2007年度 実績
【電子計算機】			
エネルギー消費効率 (W/MTOPS)	0.012	0.0037(69%)	0.0023(81%)
【磁気ディスク装置】			
エネルギー消費効率 (W/GB)	0.14	0.040(71%)	0.020(86%)

(注1) 括弧内は2001年度実績からの改善率

(注2) 「エネルギー消費効率」とは、対象機器のエネルギー消費効率を出荷台数で加重平均した機器一台当たりの効率

(出典) 経済産業省調べ

・基準見直しにあたっての基本的な考え方

今回の電子計算機及び磁気ディスク装置の基準見直しにあたっては、以下の周辺状況を踏まえつつ検討を行っている。

- 電子計算機の高性能・高機能化の進展や消費電力が相当程度小さくなってきたことに伴い、更なる省エネを推進する上で、現在の測定方法や性能指標が万能ではなくなりつつあり、実際に負荷計算させた状態も含めた電子計算機のエネルギー消費効率の測定方法及び指標について、検討の必要性があること(今回の見直しでは、新しい測定方法が確立に至っていないため、エネルギー消費効率の向上を図る上で現行の測定方法及び性能指標は最も妥当性があると考えられる。)
- 上記に関連して、日本も相互認証を結んでいる国際エネルギースタープログラム¹に

¹ 国際エネルギースタープログラムとは、世界7ヶ国・地域で実施されているオフィス機器の国際的省エネルギー制度。日本も相互認証に合意しており、省エネ性能の優れた基準に適合する機器にロゴの表示を認めている。

において、電子計算機の新たな測定方法の検討がなされており、この動向について注視する必要があること。

- SSD (Solid State Drive) のように、一般的な製品ではないため、今回の判断基準に盛り込むことができないが、近い将来、磁気ディスク装置に代替する蓋然性が高く、かつ、エネルギー消費効率の向上に大きく貢献する技術があることから、今後、ある程度導入された際には判断基準の見直しが必要であること。

このように、今回の見直しでは、過渡的な要素があるため、これらに配慮しつつ、トップランナー基準の考え方は堅持し、判断基準の検討を行った。

・主な変更点

省エネルギー対策のより一層の強化を図る観点から、基準値の見直しを行うとともに、対象範囲の変更等、以下の点についての変更を行った。

- 1 電子計算機

適用範囲の拡大

複合理論性能が1秒につき50,000メガ演算以上200,000メガ演算未満の電子計算機（従来のスーパーコンピュータの一部）を新たに対象に追加。

トップランナー基準の考え方に基づいた目標基準値の設定

平成19年度（2007年度）の実績を踏まえ、トップランナー基準の考え方による目標基準値（基準エネルギー消費効率）を設定。

市場での使用実態等に合わせた区分の見直し

- ・サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機の定義について、技術進歩によって、曖昧な区分となる主記憶容量等に基づく定義ではなく、設計時に想定される使用形態（状態）で定義することとした。
- ・サーバ型電子計算機については、技術進歩により、メインフレームサーバとオープンフレームサーバが混在するなどの問題があったため、主記憶容量等による区分から、CPUの種別によって区分することとした。
- ・クライアント型電子計算機について、ノートブック型、デスクトップ型に加えて、新たな製品形態である省スペース型デスクトップ、ネットブックの区分を追加した。

- 2 磁気ディスク装置

適用範囲の変更

最大データ転送速度が1秒につき70ギガバイト超から270ギガバイト以

下のものに対象を拡大する。

トップランナー基準の考え方に基づく区分の見直し及び目標基準値の設定

平成19年度(2007年度)の実績を踏まえ、トップランナー基準の考え方による目標基準値(基準エネルギー消費効率)を設定する。なお、その際に各区分の技術改善要素を踏まえ、一部区分について基準の設定が可能となるよう区分を細分化した。

判断基準等

1 電子計算機

1. 対象とする範囲【別添1参照】

現行の規定のとおり、日本標準商品分類に定めるデジタル型中央処理装置(5211)及びパーソナルコンピュータ(5212)を対象とする。

ただし、複合理論性能が1秒につき200,000メガ演算以上のもの、256超のプロセッサからなる演算処理装置を用いて演算を実行することができるもの、入出力用信号伝送路(最大データ転送速度が1秒につき100メガビット以上のものに限る。)が512本以上のもの、複合理論性能が1秒につき100メガ演算未満のもの、専ら内蔵された電池を用いて、電力線から電力供給を受けることなしに使用されるものであって、磁気ディスク装置を内蔵していないもの、演算処理装置、主記憶装置、入出力用制御装置及び電源装置がいずれも多重化された構造のもの(フォールトトレラント)を除く。

2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

(1) 目標年度【別添2参照】

平成23年度(2011年度)

(2) 目標達成のための区分と目標基準値【別添3、4参照】

製造事業者等は、目標年度に国内向けに出荷する電子計算機について、(3)で定める方法により測定したエネルギー消費効率を下表の区分ごとに出荷台数により加重平均した値が同表の右欄に掲げる目標基準値(基準エネルギー消費効率)を上回らないようにすること。

サーバ型電子計算機の目標基準値

区分				目標基準値 (W/GTOPS)
CPUの種別	I/Oスロット数	CPUソケット数	仮区分名	
専用CISC	3 2 未満	-	A	1,950
	3 2 以上	-	B	2,620
RISC	8 未満	-	C	13.0
	8 以上 4 0 未満	-	D	31.0
	4 0 以上	-	E	140.0
IA64	1 0 未満	-	F	6.2
	1 0 以上	-	G	22.0
IA32	0	-	H	1.3
	1 以上 7 未満	2 未満	I	1.2
		2 以上 4 未満	J	1.9
		4 以上	K	6.7
	7 以上	-	L	7.4

- 備考1 「サーバ型電子計算機」とは、ネットワーク上でサービス等を提供する24時間稼動することを前提として設計された電子計算機であって、専らネットワークを介してアクセスされるものをいう。
- 2 専用CISC(Complex Instruction Set Computer)：主にメインフレームサーバ等に用い、高機能で多種多様な命令セットが用意されているプロセッサで使用されている。
- 3 RISC(Reduced Instruction Set Computer)：命令セットを簡単・単純化して高速性を重視しているプロセッサで、主にUNIXサーバ等で使用されている。
- 4 IA64, IA32：パーソナルコンピュータから高機能サーバまで幅広く使われている汎用CISC型マイクロプロセッサの代表的なアーキテクチャ。IA32は、その32ビットマイクロプロセッサ・アーキテクチャであり、主にIAサーバ等で使用される。IA64は、その64ビットマイクロプロセッサ・アーキテクチャであり、主に高性能サーバ等で使用される。

クライアント型電子計算機の目標基準値

区分				仮区分	目標基準値 (W/GTOPS)	
クライアント型電子計算機の種別	主記憶容量	独立型GPU	LCDサイズ			
電池駆動型であってメモリチャンネル数が2以上のもの	16GB以上	-	-	a	2.25	
	4GB超16GB未満	-	-	b	0.34	
		4GB以下	-	17型以上	c	0.31
			搭載	17型未満	d	0.21
			非搭載	12型以上17型未満	e	0.15
	12型未満	f		0.21		
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のものうち電源装置にACアダプターを用いる	-	-	-	g	0.29	

もの					
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のもののうち上記以外のもの	16GB以上	-	-	h	2.25
	4GB超16GB未満	搭載	-	i	0.51
		非搭載	-	j	0.64
	4GB以下	-	-	k	0.53
メモリチャンネル数が2未満のもの	-	-	-	l	0.51

- 備考 1 「クライアント型電子計算機」とは、「サーバ型電子計算機」以外の電子計算機をいう。
2 LCDサイズとは、表示画面の対角外径寸法をセンチメートル単位で表した数値を2.54で除して小数点第2位以下を四捨五入した数値をいう。

【参考】現行の目標基準値（平成19年度（2007年度）における目標基準値）

電子計算機の種別	区分		区分名	基準エネルギー消費効率 (W/MTOPS)
	入出力用信号伝送路の本数	主記憶容量		
サーバ型電子計算機	64本以上		a	3.1
	8本以上64本未満		b	0.079
	4本以上8本未満	16ギガバイト以上	c	0.071
		16ギガバイト未満	d	0.068
	4本未満	16ギガバイト以上	e	0.053
		4ギガバイト以上16ギガバイト未満	f	0.039
		2ギガバイト以上4ギガバイト未満	g	0.024
		2ギガバイト未満	h	0.016
クライアント型電子計算機のうち電池駆動型以外のもの	2本以上4本未満	6ギガバイト未満	i	0.027
	2本未満	2ギガバイト以上6ギガバイト未満	j	0.0048
		2ギガバイト未満	k	0.0038
クライアント型電子計算機のうち電池駆動のもの		1ギガバイト以上6ギガバイト未満	l	0.0026
		1ギガバイト未満	m	0.0022

- 備考 1 「サーバ型電子計算機」とは、クライアント型電子計算機以外のものをいう。
2 「入出力用信号伝送路本数」は、演算処理装置と主記憶装置とを接続する信号伝送路（当該信号伝送路と同等の転送能力を有するその他の信号伝送路を含む）から直接分岐するもの又はそれに接続される信号伝送路分割器から直接分岐するものであって、グラフィックディスプレイポート又はキーボードポートのみを介して外部と接続されるもの以外のもののうち、最大データ転送速度が1秒につき100メガビット以上のものの本数をいう。
3 「電池駆動型」とは、専ら内蔵された電池を用いて、電力線から電力供給を受けることなしに使用されるものをいう。
4 「クライアント型電子計算機」とは、グラフィックディスプレイポート及びキーボードポートを有するもの（グラフィックディスプレイポートに換えてディスプレイ装置を内蔵しているものまたはキーボードポートに換えてキーボードを内蔵しているものを含む）であって、主記憶容量が6ギガバイト未満かつ入出力用信号伝送路本数が4本未満のものをいう。

(3) エネルギー消費効率及びその測定方法

電子計算機のエネルギー消費効率は、消費電力をワット単位で表した数値を、性能指標をギガ演算単位で表した数値で除した数値とし、次の式により算出するものとする。

$$E = \{ (W_1 + W_2) / 2 \} / Q$$

この式において、E、 W_1 、 W_2 及びQは、次の数値を表すものとする。

- E： エネルギー消費効率（単位 ワット/ギガ演算）
($W_1 + W_2$) / 2： 消費電力（単位 ワット）
 W_1 ： アイドル状態の消費電力（単位 ワット）
 W_2 ： 低電力モード時の消費電力（単位 ワット）
Q： 複合理論性能 [C T P]（単位 ギガ演算）

W_1 ：アイドル状態の消費電力

アイドル状態の消費電力とは、主電源に通電した状態で、初期プログラムを設定し直すことなしに稼働可能な状態であって、ACPI規格²におけるスタンバイモード、サスペンドモード等の低電力モードに移行する前の状態（以下「アイドル状態」という。）における消費電力とし、次に掲げる方法により測定した数値をワット単位で表したものとする。

周囲温度は16 ～ 32 とすること。

電源電圧は定格入力電圧±10%の範囲とすること。ただし、100ボルトの定格入力電圧を有するものについては、100ボルト±10%の範囲とすること。

電源周波数は、定格周波数とすること。

電子計算機の基本機能を損なうことなく電子計算機から着脱することができる入出力用制御装置、通信制御装置、磁気ディスク装置等を除外した範囲での最大の構成で測定する。ただし、プロセッサの数を拡張することが可能であるものについては、最小の構成のプロセッサの数で測定するものとする。なお、クライアント型電子計算機のうち電池駆動型以外のものについては、グラフィックディスプレイ装置の電源を切って測定することができる。

² 米国のマイクロソフト社等により提唱されている電力管理に関する規格。ACPIとは、Advanced Configuration and Power Interfaceの略。

W₂：低電力モード時の消費電力

低電力モード時の消費電力とは、ACPI規格におけるスタンバイモード、サスペンドモード等の低電力モード（ただし、主記憶装置にプログラム及びデータが保持されている状態に限る。）における消費電力とし、次に掲げる方法により測定した数値をワット単位で表したものとする。

なお、サーバ型電子計算機及び低電力モードを有しないクライアント型電子計算機については、W₂はW₁と同じ値を用いることとする。

周囲温度は16 ～ 32 とすること。

電源電圧は定格入力電圧±10%の範囲とすること。ただし、100ボルトの定格入力電圧を有するものについては、100ボルト±10%の範囲とすること。

電源周波数は、定格周波数とすること。

電子計算機の基本機能を損なうことなく電子計算機から着脱することができる入出力用制御装置、通信制御装置、磁気ディスク装置等を除外した範囲での最大の構成で測定する。ただし、プロセッサの数を拡張することが可能であるものについては、最小の構成のプロセッサの数で測定するものとする。

(4) 表示事項等

表示事項

電子計算機のエネルギー消費効率に関し、製造事業者等は、次の事項を表示すること。

イ) 品名又は形名

ロ) 区分名

ハ) エネルギー消費効率

ニ) 製造事業者等の氏名又は名称

ホ) エネルギー消費効率とは、省エネ法で定める測定方法により測定した消費電力を省エネ法で定める複合理論性能で除したものである旨

遵守事項

イ) エネルギー消費効率は、省エネ法施行規則別表第3下欄に掲げる数値を有効数字2桁以上で表示すること。

ロ) に掲げる表示事項の表示は、性能に関する表示のあるカタログ及び機器の選定に当たり製造事業者等により提示される資料の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載して行うこと。

2 磁気ディスク装置

1. 対象とする範囲【別添1参照】

現行の規定のとおり、日本標準商品分類に定める磁気ディスク装置(52131)を対象とする。

ただし、ディスクの直径が40ミリメートル以下のもの、最大データ転送速度が1秒につき270ギガバイトを超えるもの、を除く。

2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

(1) 目標年度【別添2参照】

平成23年度(2011年度)

(2) 目標達成のための区分と目標基準値【別添3、4参照】

製造事業者等は、目標年度に国内向けに出荷する磁気ディスク装置について、(3)で定める方法により測定したエネルギー消費効率を下表の区分ごとに出荷台数により加重平均した値が同表の右欄の目標基準値(基準エネルギー消費効率の算定式において、当該機器の回転数(単位:回毎分)をNとして、同表の区分に対応する算定式により算出した値。)を上回らないようにすること。

単体磁気ディスク装置の目標基準値

ディスクサイズ	ディスク枚数	回転数	仮区分	目標基準式
75mm超	1枚	-	A	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 30.8)$
	2、3枚	-	B	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 31.2)$
	4枚以上	-	C	$E = \exp(2.11 * \ln(N) - 23.5)$
50mm超～75mm以下	1枚	5000rpm以下	D	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 29.8)$
		5000rpm超 6000rpm以下	E	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 31.2)$
		6000rpm超	F	$E = \exp(4.30 * \ln(N) - 43.5)$
	2、3枚	5000rpm以下	G	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 31.5)$
		5000rpm超 6000rpm以下	H	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 32.2)$
		6000rpm超	I	$E = \exp(4.58 * \ln(N) - 46.8)$
4枚以上	-	J	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 31.9)$	
40mm超～50mm以下	1枚	-	K	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 30.2)$
	2枚以上	-	L	$E = \exp(2.98 * \ln(N) - 30.9)$

備考 1 「単体ディスク」とは、ディスクドライブが単一のもの。

2 E及びNは次の数値を表すものとする。

E: 基準エネルギー消費効率

N: 回転数(単位回毎分)

- 3 lnは底 e とする対数を表す。

サブシステムの目標基準値

用途	仮区分	目標基準式
メインフレームサーバ用	a	$E = \exp(1.85 \cdot \ln(N) - 18.8)$
その他のもの	b	$E = \exp(1.56 \cdot \ln(N) - 17.7)$

備考 1 「サブシステム」とは、ディスクドライブを複数有するもの。ただし、単体ディスクについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。サブシステムについては、磁気ディスク制御部と磁気ディスク装置を合わせて1台とする（電子計算機に内蔵された磁気ディスク制御部のみを用いるものについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。）。

- 2 E及びNは次の数値を表すものとする。

E：基準エネルギー消費効率

N：回転数（単位回毎分）

- 3 lnは底 e とする対数を表す。

【参考】現行の目標基準値（平成17年度（2005年度）における目標基準値）

区 分		区分名	基準エネルギー消費効率の算定式
磁気ディスク装置の種別	磁気ディスク装置の形状及び性能		
単体ディスク	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が1枚のもの	a	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 28.6)$
	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が2枚又は3枚のもの	b	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 29.3)$
	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が4枚以上のもの	c	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 29.5)$
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が1枚のもの	d	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 28.6)$
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が2枚又は3枚のもの	e	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 29.4)$
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が4枚以上のもの	f	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 29.8)$
	ディスクサイズが40ミリメートル超50ミリメートル以下であってディスク枚数が1枚のもの	g	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 27.2)$
	ディスクサイズが40ミリメートル超50ミリメートル以下であってディスク枚数が2枚以上のもの	h	$E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 28.8)$
サブシステム	-	i	$E = \exp(2.00 \times \ln(N) - 19.7)$

備考 1 「単体ディスク」とは、ディスクドライブが単一のもの。「サブシステム」とは、ディスクドライブを複数有するもの。ただし、単体ディスクについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。サブシステムについては、磁気ディスク制御部と磁気ディスク装置を合わせて1台とする（電子計算機に内蔵された磁気ディスク制御部のみを用いるものについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。）。

- 2 E及びNは次の数値を表すものとする。

E：基準エネルギー消費効率

N：回転数（単位回毎分）

- 3 lnは底 e とする対数を表す。

(3) エネルギー消費効率の測定方法

エネルギー消費効率は、次に掲げる方法により測定した消費電力をワット単位で表した数値を、記憶容量をギガバイト単位で表した数値で除した数値とする。ただし、実測が困難な場合には計算式によって算出することを認める。

周囲温度は16 ~ 32 とすること。

電源電圧は定格入力電圧 $\pm 10\%$ の範囲とすること。ただし、100ボルトの定格入力電圧を有するものについては、100ボルト $\pm 10\%$ の範囲とすること。

電源周波数は、定格周波数とすること。

単体ディスクについては、内蔵する制御装置、バッファ用のキャッシュメモリ及びディスクドライブの範囲で測定する。

サブシステムについては、制御装置、バッファ用のキャッシュメモリ、磁気ディスク装置を作動させるために必要な電源及び制御装置に接続可能な最大数のディスクドライブ及び最大数の入出力用信号伝送路の範囲で測定する。

電源を入力し、単体ディスク装置のディスクが回転している状態で直ちにデータの書き込み及び読み取りをすることが可能な状態で測定する。

(4) 表示事項等

表示事項

磁気ディスク装置のエネルギー消費効率に関し、製造事業者等は、次の事項を表示すること。

イ) 品名及び形名

ロ) 区分名

ハ) エネルギー消費効率

ニ) 製造事業者等の氏名又は名称

ホ) エネルギー消費効率とは、省エネ法で定める測定方法により測定した消費電力を省エネ法で定める記憶容量で除したものである旨

遵守事項

イ) エネルギー消費効率は、省エネ法施行規則別表第3下欄に掲げる数値を有効数字2桁以上で表示し、端数は切り上げすることとする。

ロ) に掲げる表示事項の表示は、性能に関する表示のあるカタログ及び機器の選定に当たり製造事業者等により提示される資料の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載して行うこと。

省エネルギーに向けた提言

1 電子計算機

(1) 使用者の取組

エネルギー消費効率の良い電子計算機の選択に努めるとともに、電子計算機の使用に当たっては、適切かつ効率的な使用により省エネルギーを図るよう努めること。

低電力モードを有する電子計算機の使用に当たっては、低電力モードの設定・使用に努めること。

(2) 製造事業者等の取組

電子計算機の省エネルギー化のための技術開発を推進し、エネルギー消費効率の良い電子計算機の開発に努めること。

低電力モードの機能を有する機器については、可能な範囲であらかじめ当該機能が働く状態にして出荷するよう努めること。また、使用者による低電力モードの利用を促進するため、使用者の理解の促進等を図るよう努めること。

エネルギー消費効率の良い電子計算機の普及を図る観点から、「省エネルギーラベル」の速やかな導入を図り、使用者がエネルギー消費効率の良い電子計算機を選択に資するよう適切な情報の提供に努めること。また、省エネルギーラベルの実施に当たっては、使用者に分かり易く誤解を与えないよう配慮した表示内容にすること。

国際的な基準、測定方法等について情報収集を行い、その妥当性について検討を行うこと。

(3) 政府の取組

エネルギー消費効率の良い電子計算機の普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組を促進すべく、政策的支援及び普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。

製造事業者等の表示の実施状況を定期的・継続的に把握し、使用者に対してエネルギー消費効率等に関する正しく、分かり易い情報の提供がなされるよう適切な法運用に努めること。

国際的な動向を注視し、より実際の使用に近い測定方法等について採用するため、柔軟な対応を行うこと。

2 磁気ディスク装置

(1) 使用者の取組

エネルギー消費効率の良い磁気ディスク装置の選択に努めるとともに、磁気ディスク装置の使用に当たっては、適切かつ効率的な使用により省エネルギーを図るよう努めること。

(2) 製造事業者等の取組

磁気ディスク装置の省エネルギー化のための技術開発を推進し、エネルギー消費効率の良い磁気ディスク装置の開発に努めること。

エネルギー消費効率の良い磁気ディスク装置の普及を図る観点から、「省エネルギーラベル」の速やかな導入を図り、使用者がエネルギー消費効率の良い磁気ディスク装置の選択に資するよう適切な情報の提供に努めること。また、省エネルギーラベルの実施に当たっては、使用者に分かり易く誤解を与えないよう配慮した表示内容にすること。

国際的な基準、測定方法等について情報収集を行い、その妥当性について検討を行うこと。

(3) 政府の取組

エネルギー消費効率の良い磁気ディスク装置の普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組を促進すべく、政策的支援及び普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。

製造事業者等の表示の実施状況を定期的・継続的に把握し、使用者に対してエネルギー消費効率等に関する正しく、分かり易い情報の提供がなされるよう適切な法運用に努めること。

国際的な動向を注視し、より実際の使用に近い測定方法等について採用するため、柔軟な対応を行うこと。

対象とする電子計算機及び磁気ディスク装置の範囲について

. 電子計算機の適用範囲について

1. 「電子計算機」の範囲

日本標準商品分類に定めるデジタル型中央処理装置(5211)及びパーソナルコンピュータ(5212)を対象とする。

2. 除外品目

(1) 高度な処理能力を有するもの

限定された特殊な用途に用いられるものとして、高度な処理能力を有するものを除外する。

スーパーコンピュータ

現行の規定では、主に科学技術研究に用いられるスーパーコンピュータについては、複合理論性能が1秒につき50,000メガ演算(MTOPS)以上のものは除外されている。しかしながら、今回の判断基準においては、この適用除外の範囲をより限定し、新たに200,000MTOPS以上の複合理論性能を有するものをスーパーコンピュータとして除外することとする。(2007年度出荷台数 3種 143台)

超並列型電子計算機(Massive Parallel Processor: MPP)

現行の規定では、スーパーコンピュータに準ずるものとして、256以上のプロセッサ(1つのチップに複数のコアを持つ場合(マルチコア)においては、チップ1つを1と数える)からなる演算処理装置を用いて演算を実行することができるものを超並列型電子計算機として除外している。今回の判断基準においても、現行の規定のとおり除外する。(2007年度出荷台数 5台)

特殊な入出力制御を行うもの(制御する入出力用信号伝送路が多いもの)

今回の判断基準においても、現行の規定のとおり、ネットワーク管理・データ管理等の目的で入出力制御性能を特に強化した基幹系用電子計算機を引き続き除外する。具体的には、入出力用信号伝送路(最大データ転送速度が1秒につき100メガビット以上のものに限る。)が512本以上のものを除外する。(2007年度出荷台数 57台)

フォールトトレラント型電子計算機

今回の判断基準においても、現行の規定のとおり、経済・社会システムの基幹を担うシステムとして、特に安全性及び信頼性が重視されているフォールトトレラント型電子計算機を引き続き除外する。具体的には、演算処理装置、主記憶装置、入出力用制御装置及び電源装置がいずれも多重化された構造のものを除外する。 (2007年度出荷台数 約1,500台)

(2) オフィスコンピュータ等の事務処理専用機

今回の判断基準においても、現行の規定のとおり、中小企業等を中心に用いられ、給与計算・事務情報管理等に特化した電子計算機として、演算処理能力の極端に低いものを引き続き除外する。具体的には、複合理論性能が1秒につき100MTOPS未満のものを除外する。 (2007年度出荷台数 64台)

(3) 携帯情報端末(モバイルコンピュータ)

今回の判断基準においても、現行の規定のとおり、消費電力量が少なく(数ワット程度)、今後の技術・市場動向が不明確であること等から、携帯情報端末を引き続き除外する。具体的には、専ら内蔵された電池を用いて、電力線から電力供給を受けることなしに使用されるものであって、磁気ディスク装置を有しないものを除外する。(2007年度出荷台数 約10,000台)

なお、電子計算機はこれまでの技術進歩及び市場動向の変化が著しいことから、設計開発等の関係で省エネルギー型設計が十分反映されない製品を考慮する必要があるため、今回の判断基準においても、現行の規定と同様、既に販売ピークを過ぎた製品を除外すべく、目標年度における出荷台数が過去の1年度の最高出荷台数の10%以下である機種については適用しないこととする。

磁気ディスク装置の適用範囲について

1. 「磁気ディスク装置」の範囲

日本標準商品分類に定める磁気ディスク装置(52131)を対象とする。

2. 除外品目

(1)特殊な用途に用いられる小型磁気ディスク装置

今回の判断基準においても、現行の規定のとおり、特殊な用途に用いられる小型磁気ディスク装置は引き続き除外する。具体的には、ディスクの直径が40mm以下の磁気ディスク装置を除外する。(2007年度出荷台数 約159,000台、出荷台数比率 約0.5%)

(2)特殊なデータ転送速度を有するサブシステム

現行の規定では、最大データ転送速度が1秒につき70GBを超える特殊なサブシステムは除外している。しかしながら、今回の判断基準においては、この適用除外の範囲をより限定し、新たに最大データ転送速度が1秒につき270GBを超えるものを除外することとする。(2007年度出荷台数 0台)

(参考) 2007年度総出荷台数は31,200,000台

なお、磁気ディスク装置はこれまでの技術進歩及び市場動向の変化が著しいことから、設計開発等の関係で省エネルギー型設計が十分反映されない製品を考慮する必要があるため、今回の判断基準においても、現行の規定と同様、既に販売ピークを過ぎた製品を除外すべく、目標年度における出荷台数が過去の1年度の最高出荷台数が10%以下である機種については適用しないこととする。

電子計算機及び磁気ディスク装置の目標年度等

電子計算機の目標年度等について

1. 電子計算機の平均的製品サイクルは、パーソナルコンピュータで約4年、ミッドレンジコンピュータ及び汎用コンピュータで約5年であることから、基準の設定から4年を経た時期として、目標年度を平成23年度(2011年度)とすることが適当である。
2. なお、目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、現行(2007年度実績)の出荷台数及び区分毎の構成に変化がないとの前提で、約78%になることが見込まれる。

< 試算の概要 >

サーバ型電子計算機

現在(2007年度実績)のエネルギー消費効率(平均値) : 15.9W/GTOPS
目標年度(2011年度)のエネルギー消費効率(各区分の目標基準値の平均値)
: 6.1W/GTOPS
 $(15.9 - 6.1) / 15.9 \times 100 = \text{約} 62\%$

クライアント型電子計算機

現在(2007年度実績)のエネルギー消費効率(平均値) : 1.37W/GTOPS
目標年度(2011年度)のエネルギー消費効率(各区分の目標基準値の平均値)
: 0.21W/GTOPS
 $(1.37 - 0.21) / 1.37 \times 100 = \text{約} 84\%$

磁気ディスク装置の目標年度等について

1. 電子計算機に組み込まれたり、電子計算機と接続して用いられる磁気ディスク装置の製品サイクルは、電子計算機の平均的製品サイクルに準じると考えられることから、電子計算機の目標年度と同様に、磁気ディスク装置の目標年度についても平成23年度(2011年度)とすることが適当である

2. なお、目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、現行（2007年度実績）の出荷台数及び区分毎の構成に変化がないとの前提で、約76%になることが見込まれる。

<試算の概要>

単体ディスク

現在（2007年度実績）のエネルギー消費効率（平均値）：0.019W/GB

目標年度（2011年度）のエネルギー消費効率（各区分の目標基準値の平均値）
：0.0045W/GB

$$(0.019 - 0.0045) / 0.019 \times 100 = \text{約}76\%$$

サブシステム

現在（2007年度実績）のエネルギー消費効率（平均値）：0.094W/GB

目標年度（2011年度）のエネルギー消費効率（各区分の目標基準値の平均値）
：0.044W/GB

$$(0.094 - 0.044) / 0.094 \times 100 = \text{約}53\%$$

電子計算機及び磁気ディスク装置の目標設定のための区分について

．基本的な考え方

電子計算機及び磁気ディスクは現行の電子計算機及び磁気ディスクの性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等(2007年度を目標年度とした規定をいい、以下、「現行基準」という。)を踏襲した測定方法及びエネルギー消費効率を用いることとしている。

目標設定のための区分についても、基本的な考え方は、現行基準の区分を踏襲し、電子計算機及び磁気ディスクの性能向上等により、前回の見直しで目的としていた区分と実態に不整合が生じた区分について見直しを行うこととする。

また、家庭用の機器については、ブロードバンド通信の普及拡大等による電子計算機に対する多様なニーズを踏まえ、新たな製品形態が登場している。

今回の見直しでは、こうした製品の多様性に配慮した区分を設定し、電子計算機及び磁気ディスクについて更なるエネルギー消費効率の向上を求めることとする。

．目標設定のための区分

1 電子計算機

1．製品特性に基づく区分

電子計算機は、使用形態や必要性能の面で大別すると

サーバ型電子計算機（汎用コンピュータ、ミッドレンジコンピュータ等）

クライアント型電子計算機

に分類される。

また、クライアント型電子計算機は、使用者の多様なニーズを踏まえて、ノートブック型、デスクトップ型、省スペース型デスクトップ、ネットブック（ネットトップを含む。以下同じ。）に分類することができる。製品特性ごとの特徴用途は表1に示すとおり。

これらは電子計算機の用途に違いにより、処理性能、電源といった機器の基本的な製品仕様が異なるため、区分することが妥当である。

表1 製品特性毎の特徴及び用途

製品区分	特徴（主要なもの）	用途
サーバ型電子計算機	一般的業務から特殊業務まで、多様な領域で用いられる。 システム管理には信頼性、データ通信には高速性、複数業務には並列処理特性等が求められる等、性能範囲が多様。	大規模システム管理 金融等勘定系業務 事業者等基幹系業務 ネットワーク接続 学術計算 等
クライアント型電子計算機	主に端末機器として用いる電子計算機ワークステーションを含む。	オフィス 家庭 学校 等
電池駆動型 メモリチャネル数が2以上のもの 【ノートブック型】	性能を重視したものと、より携帯性を重視したものが併存。 液晶ディスプレイやキーボードが一体。 携帯使用のためのバッテリーを内蔵。	
電池駆動型以外であってメモリチャネル数が2以上のもののうち電源装置にACアダプタを用いるもの 【省スペース型デスクトップ】	持ち運び移動が容易なデスクトップ型周辺機器等の拡張性が低い製品 比較的軽易な業務に用いられる。	
電池駆動型以外であってメモリチャネル数が2以上のもののうち上記以外のもの 【デスクトップ型】	個人業務等に使用されるコンピュータ直接的な入出力（ディスプレイ等）により使用される。 周辺機器等の拡張性が高い製品	
メモリチャネル数が2未満のもの 【ネットブック、ネットトップ】	インターネットの利用を主な用途とする電子計算機 携帯使用を重視し、性能は必要最小限としている。	

具体的な製品イメージは参考資料1を参照

(1) サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機の区分

サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機について、前回の見直しでは以下のとおり定義している。

「クライアント型電子計算機」とは、グラフィックディスプレイポート及びキーボードポートを有するもの（グラフィックディスプレイポートに換えてディスプレイを内蔵しているもの又はキーボードポートに換えてキーボードを内蔵しているものを含む。）と定義する。
なお、サーバ型電子計算機であっても、主に保守等に用いるためにキーボードポートやグラフィックディスプレイポートを有しているものが存在するため、性能指標上での実態を勘案した上で、サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機を区分する。具体的には、クライアント型電子計算機は、上記の定義に加え、主記憶容量が6ギガバイト（GB）未満かつ入出力用信号伝送路本数が4本未満のものをいう。なお、現行の規定では、性能指標上の定義における主記憶容量を「4GB未満」ということとしていたが、昨今のクライアント型電子計算機における主記憶容量の大容量化の進展を踏まえ、これを「6GB未満」に一段階レベル・アップすることとした。

しかし、記憶容量や入出力用信号伝送路本数といった性能は、サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機を本質的に区分したのではなく、基準策定時点での性能による分類であることから、技術の進展により、既に6GB以上のクライアント型電子計算機が製品化されており、今後、より区分が不明確となる恐れがある。

他方、市場では、サーバ型電子計算機とクライアント型電子計算機という分類は一般的であり、より実態に則した定義とするため、以下のとおり整理することとする。

「サーバ型電子計算機」とは、ネットワーク上でサービス等を提供する24時間稼動することを前提として設計された電子計算機であって、専らネットワークを介してアクセスされるものをいう。

「クライアント型電子計算機」とは、「サーバ型電子計算機」以外の電子計算機をいう。

（2）クライアント型電子計算機の区分（デスクトップ型、省スペース型デスクトップ、ノートブック型、ネットブック）

特に多様性を求められているクライアント型電子計算機は、現行基準の「ノートブック型」及び「デスクトップ型」による区分のほか、近年、特に増加している機器としてノートブック型とデスクトップ型の間隔的な製品である省スペース型デスクトップ、インターネットへの接続を主な用途とするネットブックがある。ノートブック型及びデスクトップ型を現行基準と同様、電池駆動型と電池駆動型以外で定義するとともに、デスクトップ型のうち電源装置にACアダプタを用いるものを「省スペース型デスクトップ」とし、メモリチャネル数³が2未満のものを「ネットブック」と定義する。

2. 性能特性に基づく区分

現行基準の区分は、電子計算機はエネルギー消費効率（W/MTOPS）と相関

³ メモリチャネル数：メモリコントローラとメインメモリのバスインターフェースの数。

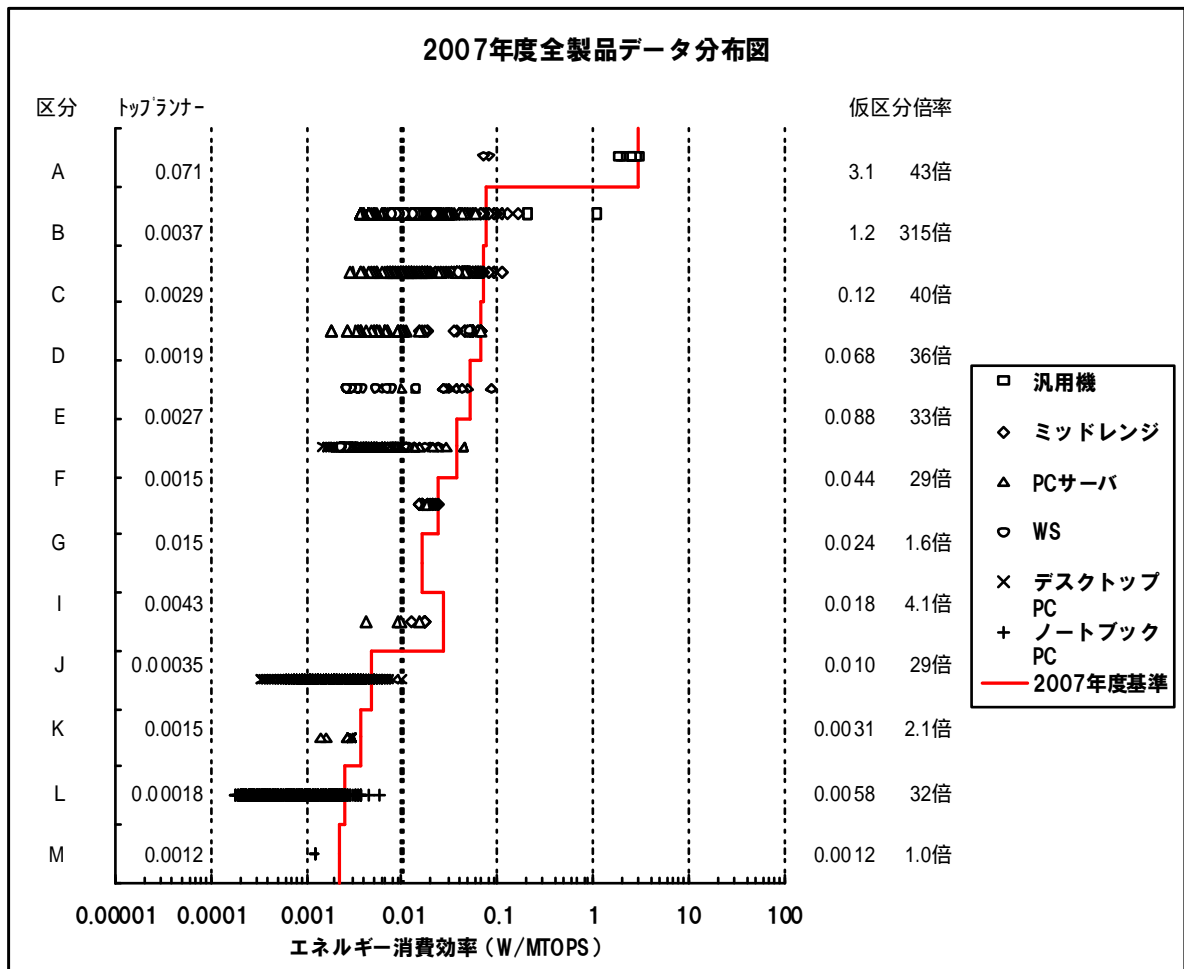
性を有する入出力用信号伝送路の本数及び主記憶容量によって区分を設けている。しかしながら、図1に示すとおり、区分毎の製品の性能差(区分倍率)が非常に大きくなっており、製品区分の見直しが必要となっている。

主に業務用であるサーバ型電子計算機は、CPUに専用CISC等を用い、商用計算性能(10進数演算)を重視するため、複合理論性能(2進数演算)(以下「CTP」という。)では性能を十分に反映できてない。その他にもセキュリティ機能などサーバにはCPUの性能以外に消費電力へ影響を及ぼす要素があるため、区分倍率が大きくなっている。

一方、クライアント型電子計算機は、ネットブックに代表されるように使用者のニーズに合わせた新たな製品形態が登場しており、これまでのノートブック型、デスクトップ型という分類だけでは区分が難しくなっている。

このため、新たな区分はサーバ型電子計算機、クライアント型電子計算機をそれぞれのエネルギー消費効率との相関性を踏まえた区分に見直すこととした。

図1 現行区分におけるエネルギー消費効率の分布と区分倍率(2007年度製品)



サーバ型電子計算機

現行基準においてもサーバ型電子計算機の区分は、用途等に応じた処理性能を満たす製品の供給を可能とするため、これらを反映する区分を設けている。

しかしながら、電子計算機の性能向上に伴い、当初想定していた区分に実態が対応しなくなっている。このため必要な区分の見直しにより、以下のとおり区分することとする。

表2 製品特性及び性能特性に基づく新区分（案）

CPUの種別	I/Oスロット数	CPUソケット数
専用CISC	3 2未満	-
	3 2以上	-
RISC	8未満	-
	8以上4 0未満	-
	4 0以上	-
IA64	1 0未満	-
	1 0以上	-
IA32	0	-
	7未満	2未満
		2以上4未満
		4以上
7以上	-	

1 専用CISC(Complex Instruction Set Computer)：主にメインフレームサーバ等に用い、高機能で多種多様な命令セットが用意されているプロセッサで使用されている。

2 RISC(Reduced Instruction Set Computer)：命令セットを簡単・単純化して高速性を重視しているプロセッサで、主にUNIXサーバ等で使用されている。

3 IA64,IA32：パーソナルコンピュータから高機能サーバまで幅広く使われている汎用CISC型マイクロプロセッサの代表的なアーキテクチャ。IA32は、その3 2ビットマイクロプロセッサ・アーキテクチャであり、主にIAサーバ等で使用される。IA64は、その6 4ビットマイクロプロセッサ・アーキテクチャであり、主に高性能サーバ等で使用される。

表3 【参考】サーバ型電子計算機の現行区分

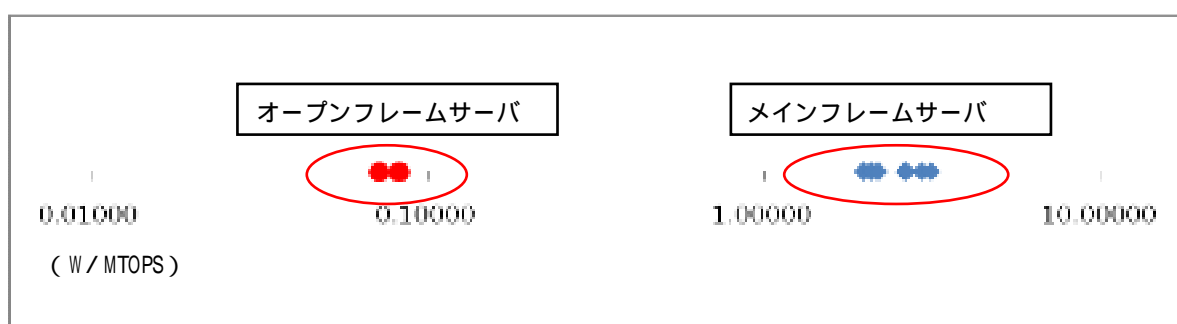
入出力用信号伝送路の本数	主記憶容量	区分
6 4本以上	-	a
1 6本以上6 4本未満	-	b
8本以上1 6本未満	1 6GB以上	c
	4GB以上1 6GB未満	d
	4GB未満	e
4本以上8本未満	1 6GB以上	f
	4GB以上1 6GB未満	g
	4GB未満	h
4本未満	1 6GB以上	i
	4GB以上1 6GB未満	j

2 GB以上 4 GB未満	k
2 GB未満	l

(1) CPUの種別

現行基準の区分では、主記憶容量及び入出力用信号伝送路(I/O)の本数で区分を設けることにより、メインフレームサーバとオープンフレームサーバ等を区分していたが、近年の技術革新により主記憶容量や入出力用信号伝送路(I/O)の本数では、図2の例にあるようなメインフレームサーバとオープンフレームサーバの混在を避けることができず、また、そのエネルギー消費効率についても差異がある。このため、新たにCPUの種別により、区分を設けることとする。

図2 現行基準の区分Aの機器の混在

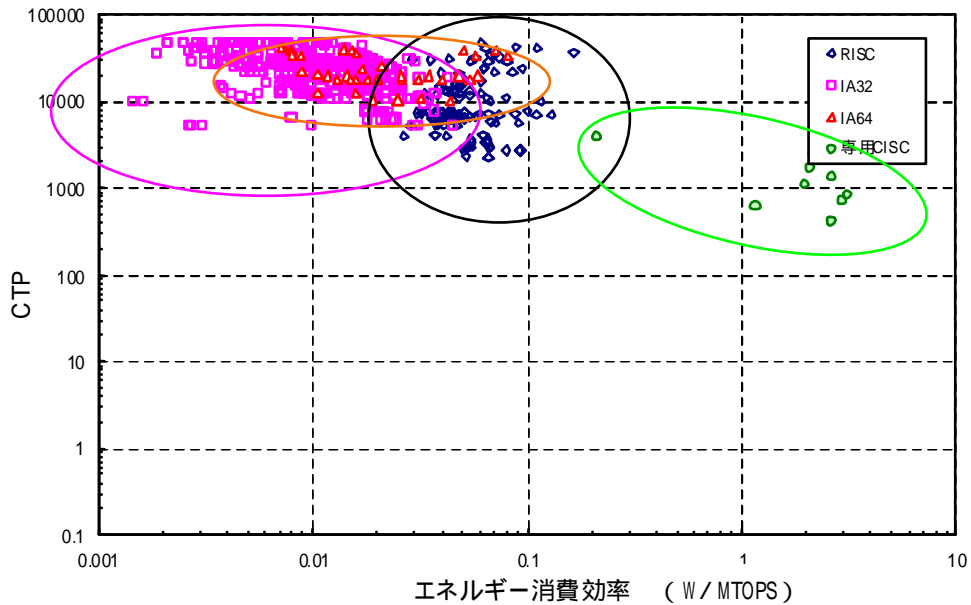


サーバ型電子計算機に搭載されているCPUは、専用CISC、RISC、IA64、IA32の4つに分類されている。

IA64、IA32といった汎用CPUはエネルギー消費効率が高く、特に出荷台数で最も主流となっているIA32は最もエネルギー消費効率が高い。

他方、専用CISCやRISCは相対的にエネルギー消費効率が低く、特に専用CISCは前述のとおり、CTPが実際の性能より、過小に評価されるため最もエネルギー消費効率が低くなっている。

図3 CPUの種別によるエネルギー消費効率の分布



(2) I/Oスロット数

I/Oスロット数は、同一筐体のPCIスロットに代表されるI/O拡張スロット数であって、現行基準のI/Oの本数（入出力信号伝送路の数）、すなわち演算装置、主記憶装置間の信号伝送路から分岐する入出力信号伝送路の数とは異なる。

サーバは、CPUの種別により、I/Oの本数（入出力信号伝送路の数）による区分は必要なくなったが、上記I/Oスロットの拡張性に応じて、筐体や電源容量も大きくなるため、図4～7に示すとおり、エネルギー消費効率の相関からI/Oスロット数によって区分することとする。

図4 I/Oスロット数とエネルギー消費効率（専用CISC）

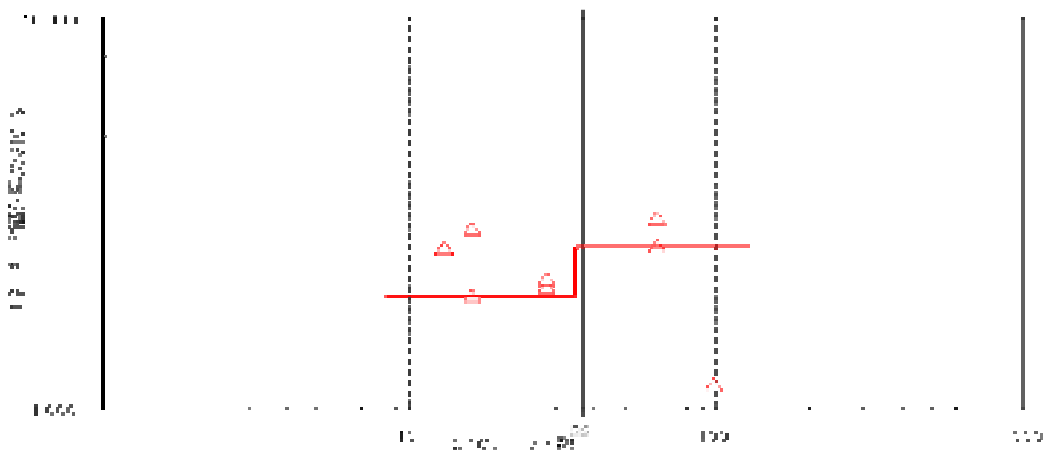


図5 I/Oスロット数とエネルギー消費効率 (R I S C)

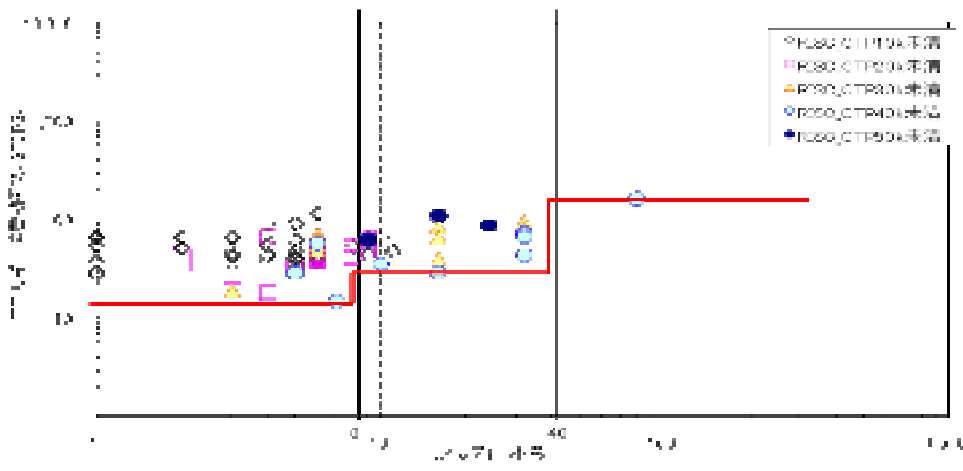


図6 I/Oスロット数とエネルギー消費効率 (I A 6 4)

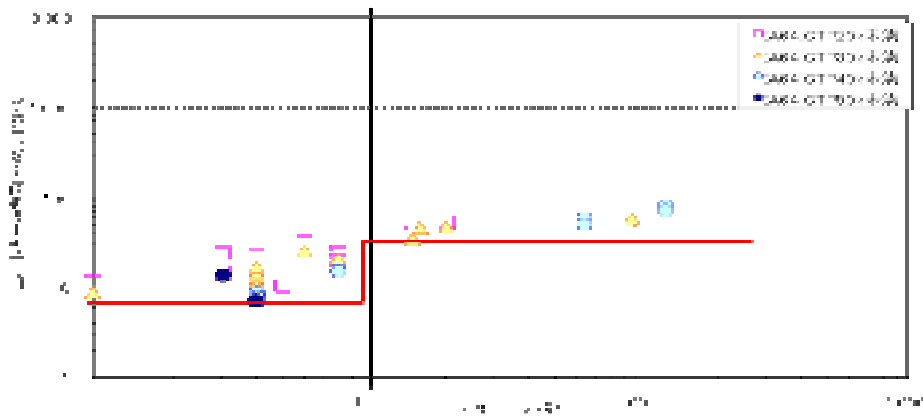
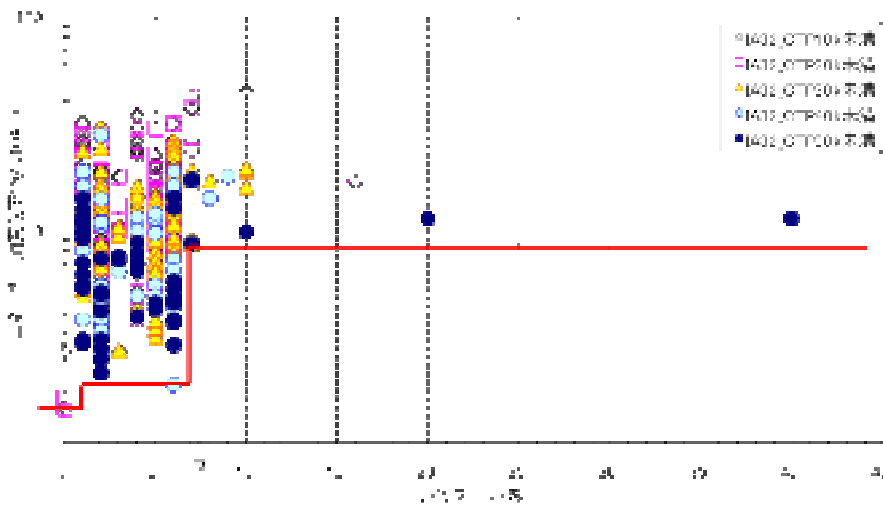


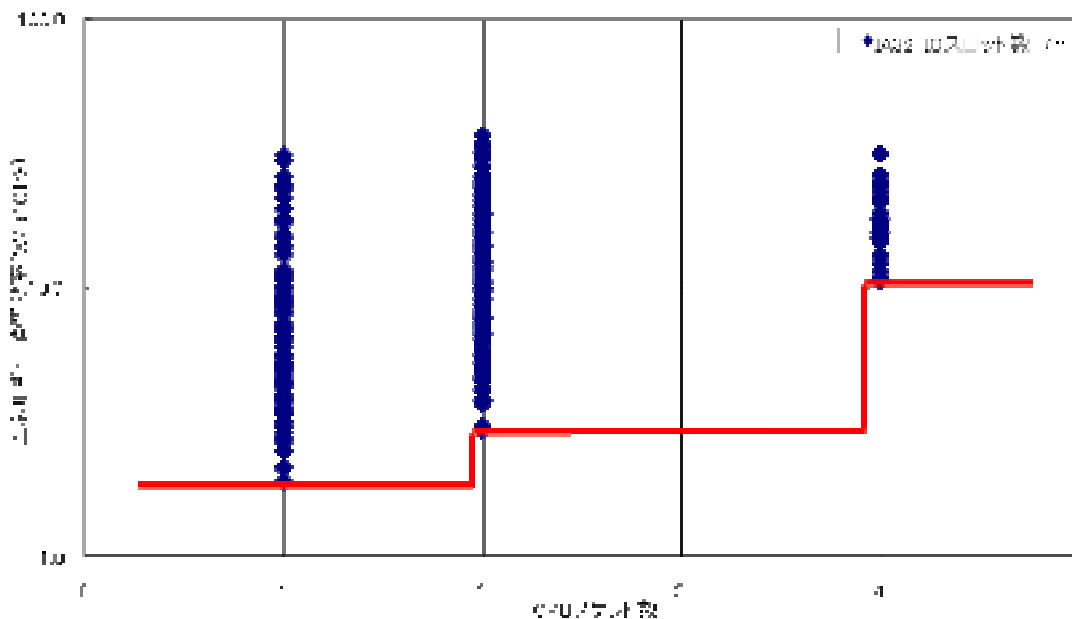
図7 I/Oスロット数とエネルギー消費効率 (I A 3 2)



(3) CPUソケットの数

IA32を用いたI/Oスロット数が7未満はサーバ出荷台数全体の約85%を占めており、製品の種類も最も多い区分である。特にCPUの増設することができる数を見込んで製品設計をするため、図8に示すとおり、CPUソケット数に応じて消費電力は増加する傾向にある。このため、IA32を用いたI/Oスロット数が7未満のものに限ってCPUソケット数によって区分を設けることとする。

図8 CPUソケット数とエネルギー消費効率 (IA32)



クライアント型電子計算機

クライアント型電子計算機は製品の多様化が進んでおり、傾向としては、高性能化する機器と性能を抑え携帯性等を重視する機器というように、製品ラインナップが拡大している。いずれの製品も使用者のニーズが高まった結果であり、今後増加が見込まれるため、以下のとおり区分を見直すこととする。

表4 製品特性及び性能特性に基づく新区分(案)

クライアント型電子計算機の種別	主記憶容量	独立型GPU	LCDサイズ	主な製品
電池駆動型であってメモリチャンネル数が2以上のもの	16GB以上	-	-	ワークステーション
	4GB超 - 16GB未満	-	-	高性能ノート
	4GB以下	搭載	17型以上	大型ノート
			17型未満	標準型ノート
		非搭載	12型以上 17型未満 12型未満	モバイルノート
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のもののうち電源装置にACアダプターを用いるもの				省スペース型デスクトップ
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のもののうち上記以外のもの	16GB以上	-	-	ワークステーション
	4GB超 - 16GB未満	搭載	-	高性能デスクトップ
		非搭載	-	
4GB以下			標準型デスクトップ	
メモリチャンネル数が2未満のもの	-	-	-	ネットトップ ネットブック

LCDサイズとは、表示画面の対角外径寸法をセンチメートル単位で表した数値を2.54で除して小数点第2位以下を四捨五入した数値をいう。

表5 【参考】クライアント型電子計算機の現行区分

区		分
電子計算機の種別	入出力用信号伝送路の本数	主記憶容量
クライアント型電子計算機のうち電池駆動型以外のもの	2本以上4本未満	6ギガバイト未満
	2本未満	2ギガバイト以上6ギガバイト未満
		2ギガバイト未満

クライアント型電子計算機のうち電池駆動型のもの	1ギガバイト以上6ギガバイト未満
	1ギガバイト未満

(1) 主記憶容量

主記憶容量は、キャッシュメモリーを除いた容量をギガバイト（GB）単位で扱うこととし、主記憶容量毎に区分を現行基準でも設けている。具体的には、現在流通している製品の多くが、主記憶容量は4GB、8GB、16GBとなっていることを踏まえ、主記憶容量4GB以下、4GB超16GB未満、16GB以上の3区分を分類することとする。

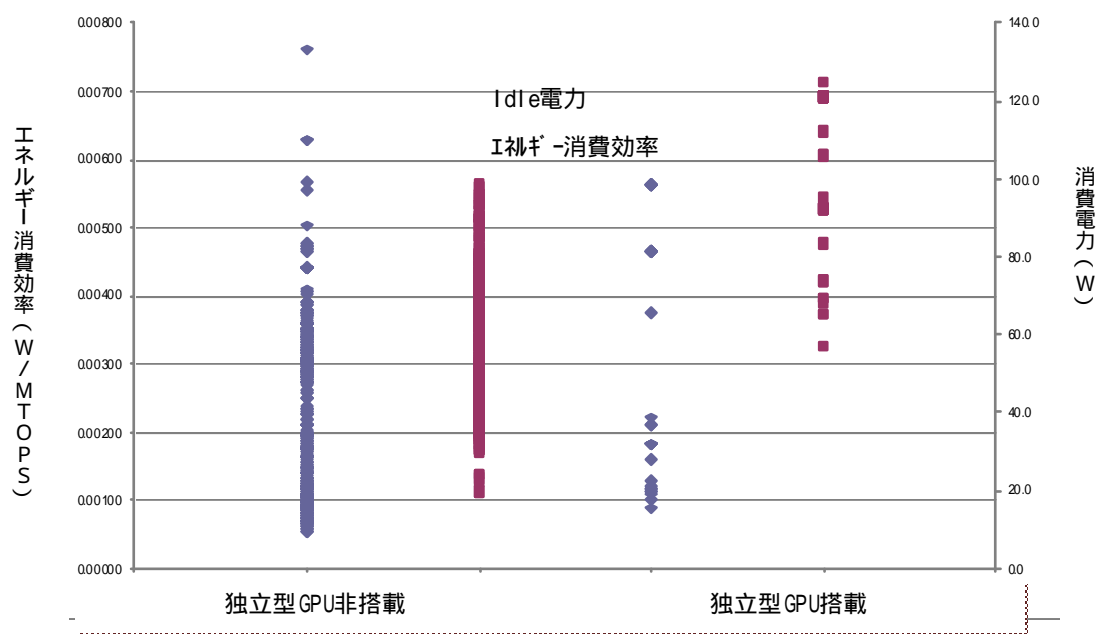
なお、主記憶容量に拡張性のある機器については、測定方法に基づき当該機器が拡張搭載可能な最大の主記憶容量によるものとする。

(2) 独立型GPU（グラフィック・プロセッシング・ユニット）

独立型GPUは専用のローカルメモリーを有する画像データ処理用のプロセッサであって、近年、画像表示される情報量の増加に伴い、独立型GPUを搭載した製品が増加している。

画像処理専用の高速なメモリーインターフェイスと専用のローカルメモリーが付加されるため、図9のとおり消費電力は増加する。このため区分を設けることとする

図9 独立型GPUによるエネルギー消費効率及び消費電力の影響

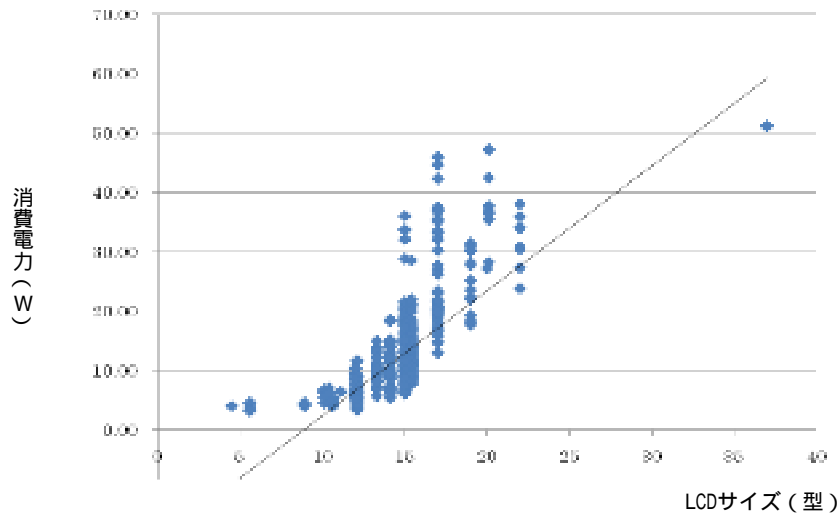


(3) 液晶画面（LCD）サイズ

ノートブック型については、搭載される液晶画面が大きくなるに従い、図10に

示すとおり、画面表示にかかる消費電力が増加する。逆に、12型未満では殆ど消費電力は減少しない。LCDサイズについては、17型以上の大型ノート、12型以上17型未満の標準型ノート、12型未満のモバイルノートに区分することとする。

図10 LCDサイズによるエネルギー消費効率及び消費電力の影響



2 磁気ディスク装置

1. 製品特性に基づく区分

磁気ディスク装置は、電子計算機本体等への組込用とされる単体ディスクと、単体ディスクを複数搭載し、電子計算機の大型外部記憶装置として用いられるサブシステムに分類される。今回の判断基準についても、現行の規定に従い、ディスクドライブが単一のものを「単体ディスク」、ディスクドライブを複数有するものを「サブシステム」として分類する。

2. 性能特性に基づく区分

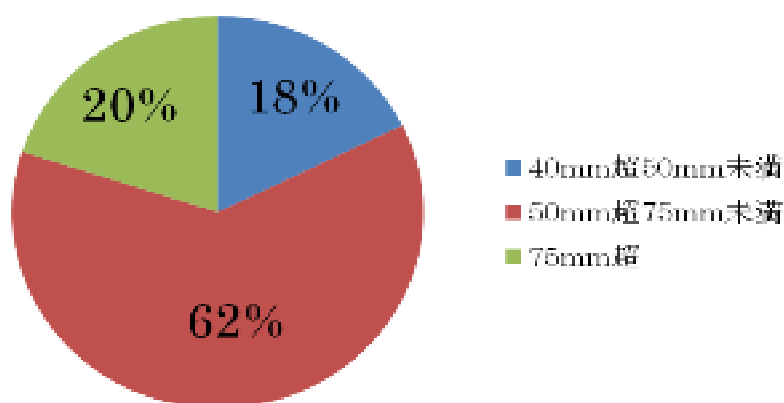
(1) 単体ディスク

ディスクサイズ（直径）

ディスクドライブの回転に要する消費電力は、ディスクの直径と正相関がある。ディスクサイズの主流は3.5インチ（95mm）、2.5インチ（65mm）及び1.8インチ（48mm）となっている。ディスクサイズ3.5インチ（95mm）の磁気ディスク装置は、デスクトップ型電子計算機、中・大型電子計算機、サブシステムの内蔵ディスクドライブ用として幅広く使用されており、また、ディスクサイズ2.5インチの磁気ディスク装置は、中・大型電子計算機、サブシステムの内蔵ディスクドライブ用として使用されるものに加え、特に小型化が重視されているノートブック型に広く使用されている。

このため、市場動向を踏まえ現行区分と同様に50mm、75mmで分割することとする。

図11 ディスクサイズ（mm）別出荷台数シェア（2007年度）



ディスク枚数

ディスク枚数が増加すると消費電力は増加するが、軸を回転させるためのエネルギー等ディスク枚数に関わらず固定的に必要な消費電力があるため、記

憶容量の増加に比例する程は消費電力が増加せず、エネルギー消費効率は向上する。

以上より、現行の規定と同様、ディスク枚数毎に区分を設けることとし、製品動向を勘案した上で、具体的には、ディスク枚数1枚、2枚～3枚、4枚以上の区分とする。

ディスク回転速度（回転数）

ディスクドライブの回転に要する消費電力は、ディスクの回転速度と正相関があり、データ読み書き速度増大、高速化へのニーズが高いことから回転速度の関数式で基準を設けている。

しかし、現行の一部の区分では、回転数の低い機器でエネルギー消費効率が逆相関となっている。これはモーター等の高効率化と低回転化により、小径の磁気ディスクでは1W以下という少ない消費電力で稼働しており、機構部の消費電力に対して回路部の消費電力が相対的に大きくなっているためである。

このため、現行の規定のとおり、回転数とエネルギー消費効率との関数式により目標値を表すとともに、逆相関となっている「ディスクサイズが50mm超70mm以下であってディスク枚数が1枚のもの」及び「ディスクサイズが50mm超70mm以下であってディスク枚数が2枚又は3枚のもの」については新たに5000rpm超6000rpm以下と5000rpm以下の区分を設けることとする。

図12 現行区分Dにおけるエネルギー消費効率の相関

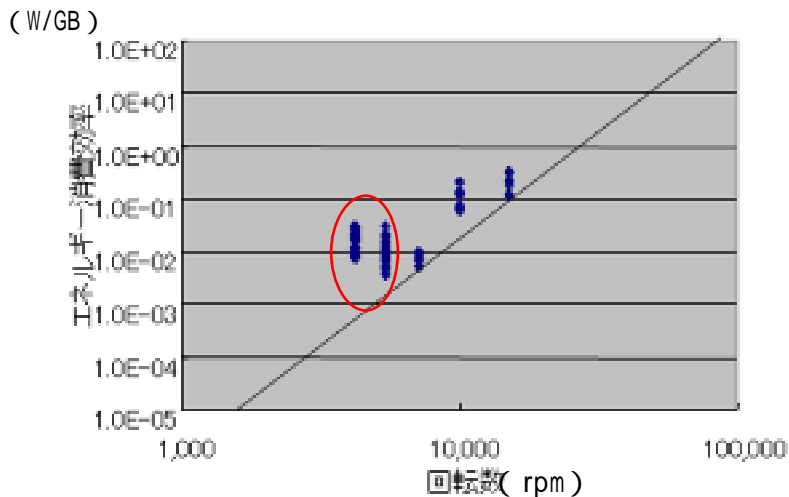


表6 製品特性及び性能特性に基づく新区分（単体ディスク）

磁気ディスク装置の種別	磁気ディスク装置の形状及び性能		回転数 (rpm)
	ディスクサイズ	ディスク枚数	
単体ディスク	75mm超	1枚	-
		2、3枚	-
		4枚以上	-

	50mm超～75mm以下	1枚	5000以下
			5,000超6000以下
			6000超
		2、3枚	5000以下
		5,000超6000以下	
		6000超	
	4枚以上	-	
40mm超～50mm以下	1枚	-	
	2枚以上	-	

「単体ディスク」とは、ディスクドライブが単一のものの。

表7 製品特性及び性能特性に基づく新区分（サブシステム）

磁気ディスク装置の種別	用途
サブシステム	メインフレームサーバ
	その他のもの

メインフレームサーバ用とは専用CISCを搭載したサーバに用いるものをいう。

「サブシステム」とは、ディスクドライブを複数有するもの。但し、単体ディスクについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。サブシステムについては、磁気ディスク制御部と磁気ディスク装置をあわせて1台とする（電子計算機に内蔵された磁気ディスク制御部のみを用いるものについては、型名のあるきょう体をもって1台とする。）。

表8 【参考】磁気ディスクの現行区分

区 分		
磁気ディスク装置の種別	磁気ディスク装置の形状及び性能	区分名
単体ディスク	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が1枚のもの	a
	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が2枚又は3枚のもの	b
	ディスクサイズが75ミリメートル超であってディスク枚数が4枚以上のもの	c
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が1枚のもの	d
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が2枚又は3枚のもの	e
	ディスクサイズが50ミリメートル超75ミリメートル以下であってディスク枚数が4枚以上のもの	f
	ディスクサイズが40ミリメートル超50ミリメートル以下であってディスク枚数が1枚のもの	g

	ディスクサイズが40ミリメートル超50ミリメートル以下であってディスク枚数が2枚以上のもの	h
サブシステム	-	i

(2) サブシステム

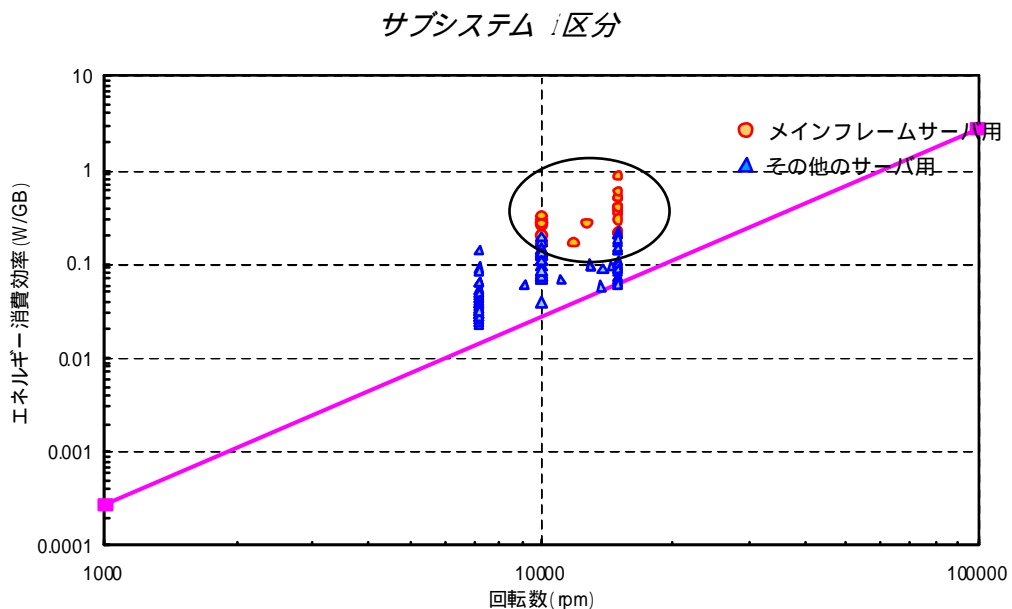
ディスク回転速度(回転数)

単体ディスクと同様、サブシステムにおいても、ディスク回転数と消費電力とは図13に示すとおり、正相関を有する。このため、現行基準と同様、回転数の関係式による目標基準の設定を行う。

用途

サブシステムのうちメインフレームサーバ用については、OSの要求により小さな論理ディスク容量を、大きなハードディスク1つに詰め込むと性能低下が著しいため、できるだけ単位容量が小さく、高回転数のハードディスクを使用することにより性能を維持する傾向にある。このため、メインフレームサーバ用サブシステムのエネルギー消費効率が相対的に大きくなっている。このためメインフレームサーバ用サブシステムを区分することとする。

図13 サブシステムのエネルギー消費効率と回転数



電子計算機及び磁気ディスク装置の目標基準値及び目標年度について

. 目標基準設定の基本的な考え方

1. 基本的な考え方

目標基準値の設定に当たっては、トップランナー方式の考え方に基づき、目標基準値を設定する。具体的な考え方は、以下のとおり。

目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。

将来の技術進歩による効率の改善が見込めるものについては、極力その改善を見込んだ目標基準値とする。

目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

2. 電子計算機及び磁気ディスクの目標基準値設定の基本的なスタンス

電子計算機及び磁気ディスクの目標基準値の設定に当たっては、両機器ともにエネルギー消費効率の値が消費電力と相関性のある性能指標(複合理論性能(CTP)、記憶容量(GB))で除した値を用いるため、当然のことながら、エネルギー消費効率の改善見込みには性能指標の動向を勘案しつつ設定する必要がある。

また、区分の見直しにおいて、理論的な性能では区分のバランスを調整しているが、区分間の出荷台数は依然として偏りが大きいため、新製品の導入時期などにズレが生じ、実際の値では区分間での逆相関が起こりやすい。

このため上記「1. 基本的な考え方」を踏まえて、区分間の矛盾について補正しつつ、最大限の省エネを推進することが重要である。

. 目標年度

1. 電子計算機

- ・ 電子計算機の平均的製品サイクルは、約4～5年であり、これまでの基準についても基準年から約5年を目標年としている。
- ・ ただし、電子計算機について、国際的に新たな測定方法に関する検討が行われ

ており、今後の国際基準への整合も視野に対応する必要がある。

- ・上記の要因を考慮すると、目標年度は、基準年度（2007年度）から4年を経た時期として、平成23年度（2011年度）とすることが適当である。

2 磁気ディスク装置

- ・電子計算機に組み込まれ、電子計算機と接続して用いられる磁気ディスク装置の製品サイクルは、電子計算機の平均的製品サイクルに準じると考えられることから、電子計算機の目標年度と同様に、磁気ディスク装置の目標年度についても平成23年度（2011年度）とすることが適当である

・具体的な目標基準値

1 電子計算機

電子計算機の区分に従い、エネルギー消費効率の実測値（2007年度）からトップランナー値を求め、目標年度までの改善を考慮したエネルギー消費効率の値を目標基準値とした。具体的な値は表1及び表2に示すとおり。

サーバ型電子計算機

専用CISCを用いたメインフレームサーバについては、開発期間が長く目標年度までに消費電力及びCTPの向上が見込まれないためにトップランナー値を目標基準値としている。

仮区分Gについては、調査機器数が少なくトップランナーとなった機器のCTPが同じIA64を用いた仮区分Fと比しても小さいため、同程度のCTPの値に補正し、より厳しい目標基準値としたため高い改善率となっている。

また、仮区分I及びJについては、IA32が出荷台数の約85%を占めており、2011年時点においても最も技術改善が見込まれることから、他の区分と比べて、高い改善率を見込んでいる。

表1 サーバ型電子計算機の目標基準値

CPUの種類別	I/Oスロット数	CPUソケット数	仮区分名	トップランナー値 (W/GTOPS)	目標基準値 (W/GTOPS)	トップ値改善率	出荷台数 (台)
専用CISC	32未満	-	A	1,954.1	1,950	0.0%	332
	32以上	-	B	2,620.3	2,620	0.0%	62
RISC	8未満	-	C	14.9	13.0	12.7%	20,614

	8 以上 4 0 未満	-	D	35.6	31.0	12.9%	4,821
	4 0 以上	-	E	164.5	140.0	14.9%	13
IA64	1 0 未満	-	F	7.1	6.2	13.6%	1,361
	1 0 以上	-	G	35.0	22.0	37.1%	308
IA32	0	-	H	1.5	1.3	13.6%	6,745
	7 未満	2 未満	I	1.9	1.2	36.7%	116,629
		2 以上 4 未満	J	2.9	1.9	36.7%	108,511
		4 以上	K	10.5	6.7	36.7%	606
	7 以上	-	L	8.6	7.4	13.6%	3,507

クライアント型電子計算機

クライアント型電子計算機については、CTPの性能を2011年度において、どの程度見込まれるかによって大きく目標基準値が変動する。近年のCPU性能はマルチコア⁴化が進展したため、CTPも飛躍的に向上しているが、これまでのような向上は2011年度までに見込むことが難しい。しかし、クライアント型電子計算機の製造事業者の努力によって改善可能な技術として、電源装置等の効率化は可能であることから、エネルギー消費効率を15%～20%改善を見込むこととした。

また、現在、仮区分kがデスクトップ型の主流となっているが、2011年度までのマルチコア化の進展、OSの変更による主記憶容量の増加により、主な市場は仮区分i及びjに移行することが予想されている。一方、今後減少する仮区分kも現在では特殊品であるQuadコアを搭載した製品がトップランナー値となっており、加重平均でこの効率を上回る技術開発はこの区分では進まないため、Dualコアのトップランナー値を目標基準値として採用した。

一方、仮区分eも非常に出荷台数が多い区分ではあるが、既にLCDも含め、駆動に必要な最小限の消費電力に近づきつつあり、現在、同区分のトップランナー機器はアイドル状態の消費電力でも約6W程度まで低減されている。このため、CTPの性能向上に対しても消費電力を現状維持するレベルを基準とした。

なお、仮区分a及びbについては現時点で製品がないため、他区分からの推計により基準を設けることとした。

⁴ マルチコアとは、複数のプロセッサコアを1つに集積したプロセッサ

表2 クライアント型電子計算機の目標基準値

クライアント型電子計算機の種別	主記憶容量	独立型GPU	LCDサイズ	仮区分	区分内加重平均値	トップ値	目標基準値	加重平均改善率	トップからの改善率	出荷台数(台)		
電池駆動型であってメモリチャンネル数が2以上のもの	16GB以上	-	-	a	-	-	2.25	-	-	0	0.0%	
	4GB超16GB未満	-	-	b	-	-	0.34	-	-	0	0.0%	
	4GB以下	-	-	17型以上	c	1.56	0.37	0.31	80.4%	17.3%	25,972	0.4%
		搭載	-	17型未満	d	0.56	0.25	0.21	63.5%	17.8%	163,778	2.2%
		非搭載	-	12型以上17型未満	e	1.03	0.18	0.15	85.6%	17.4%	4,644,569	63.1%
			-	12型未満	f	0.68	0.24	0.21	68.6%	10.8%	111,070	1.5%
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のもののうち電源装置にACアダプターを用いるもの	-	-	-	g	1.87	0.35	0.29	84.7%	18.5%	234,282	3.2%	
電池駆動型以外であってメモリチャンネル数が2以上のもののうち上記以外のもの	16GB以上	-	-	h	11.28	2.7	2.25	80.0%	16.6%	4,327	0.1%	
	4GB超16GB未満	搭載	-	i	5.48	0.62	0.51	90.7%	18.2%	28,278	0.4%	
		非搭載	-	j	7.01	0.8	0.64	90.9%	20.0%	23,309	0.3%	
	4GB以下	-	-	k	2.01	0.53	0.53	73.8%	0.6%	2,128,782	28.9%	
メモリチャンネル数が2未満のもの	-	-	-	l	0.89	0.67	0.51	43.4%	24.6%	0	0.0%	

注1 メモリチャンネル数が2未満のものは、2007年度出荷が無かったため、2008年度出荷製品の性能値を準用

注2 区分kのトップランナー値はデュアルコアの値、Quadコアのトップランナー値は0.47

2 磁気ディスク装置

単体ディスクについては、近年の著しい小型化とモーター等の高効率化により、消費電力が非常に小さくなっている。図1に示すとおり、出荷台数比率で77%の製品が消費電力1W以下であり、最も消費電力の少ない製品の消費電力は0.5Wを下回っている。このため、現在のトップランナー機器から消費電力の削減を求めた場合、機器の信頼性を損ねる恐れがあることから、記憶容量の増えた場合においても、消費電力が現在のトップランナー水準となるよう基準を設けることとする。

図1 単体ディスクの消費電力別の出荷台数比率

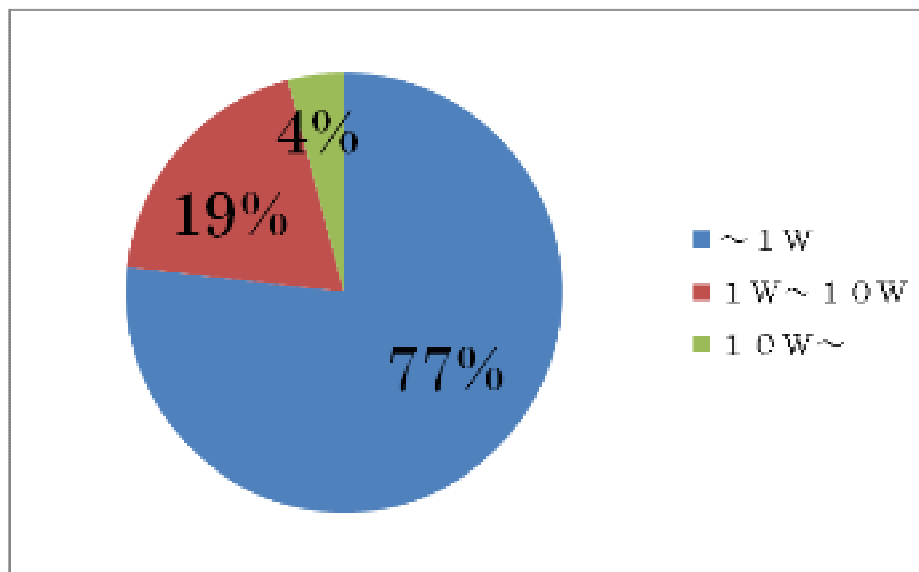


表3に示すとおり、トップランナー方式による基準式を求め目標基準とした。本基準案は区分によって改善率に差があるが概ね6~9割の改善を見込んでおり、記憶容量が現在の4倍程度増加しても、消費電力は維持される水準となっている。

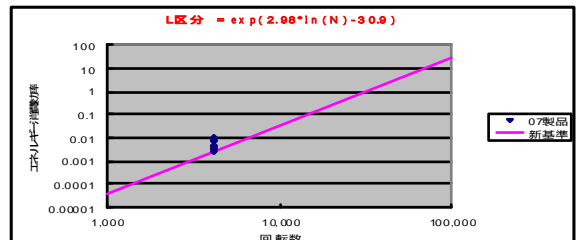
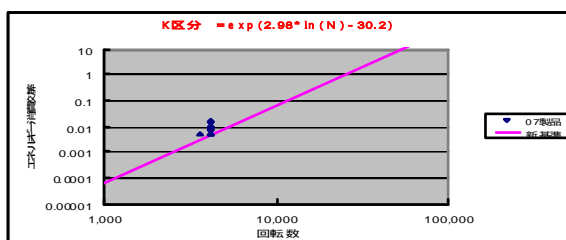
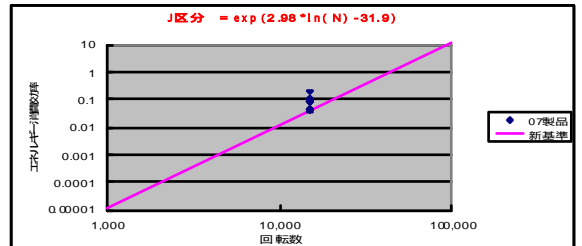
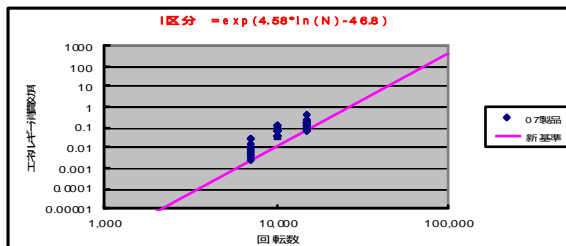
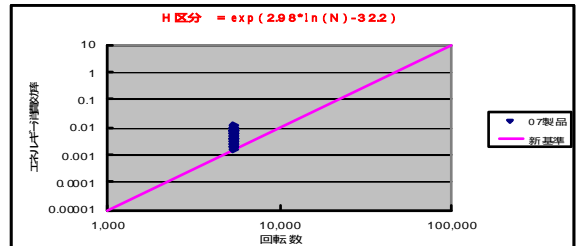
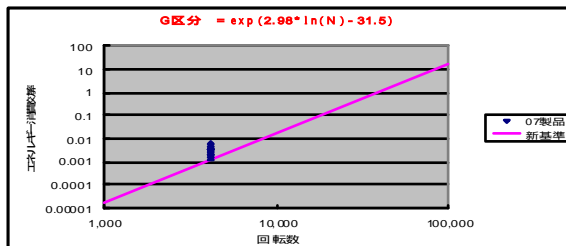
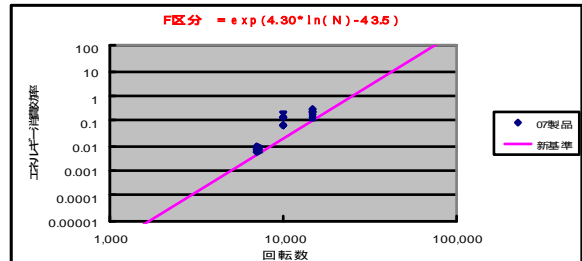
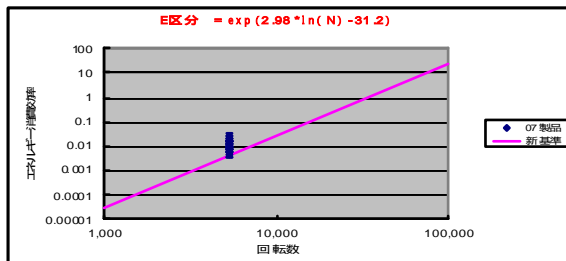
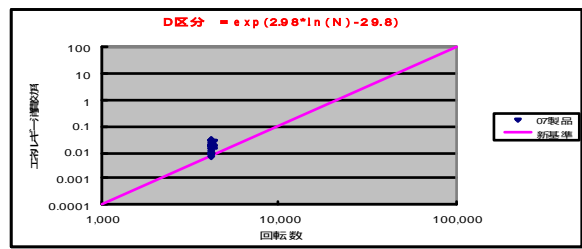
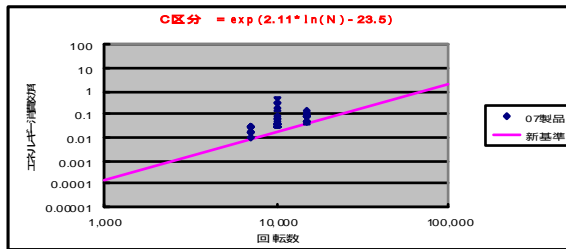
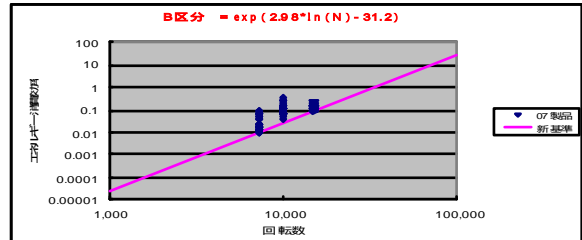
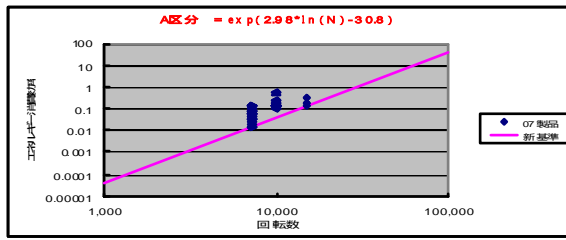
表3 磁気ディスク装置の目標基準値

磁気ディスク装置の種別	磁気ディスク装置の形状及び性能		回転数	仮区分	目標基準式	出荷台数	加重平均改善率
	ディスクサイズ	ディスク枚数					
単体ディスク	7.5mm超	1枚	-	A	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 30.8)$	3,001,846	74.0%
		2、3枚	-	B	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 31.2)$	2,880,862	63.7%
		4枚以上	-	C	$E = \exp(2.11 \cdot \ln(N) - 23.5)$	279,154	43.8%
	5.0mm超～7.5mm以下	1枚	5000rpm以下	D	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 29.8)$	3,422,716	81.7%
			5000rpm超6000rpm以下	E	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 31.2)$	6,878,557	83.2%
			6000rpm超	F	$E = \exp(4.30 \cdot \ln(N) - 43.5)$	26,519	63.1%
		2、3枚	5000rpm以下	G	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 31.5)$	555,927	84.8%
			5000rpm超6000rpm以下	H	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 32.2)$	7,257,285	76.6%
			6000rpm超	I	$E = \exp(4.58 \cdot \ln(N) - 46.8)$	493,287	69.5%
		4枚以上	-	J	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 31.9)$	529,648	51.0%
-	-		-	-	-	-	
4.0mm超～5.0mm以下	1枚	-	K	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 30.2)$	4,311,650	52.1%	
	2枚以上	-	L	$E = \exp(2.98 \cdot \ln(N) - 30.9)$	1,136,084	38.2%	

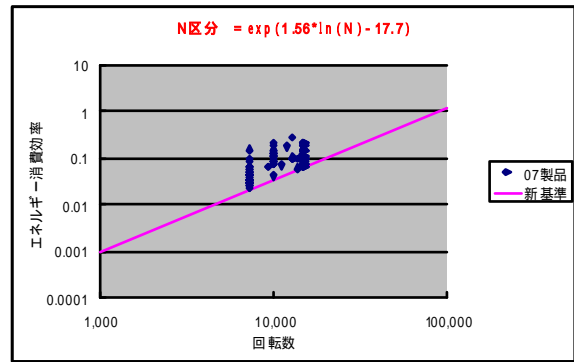
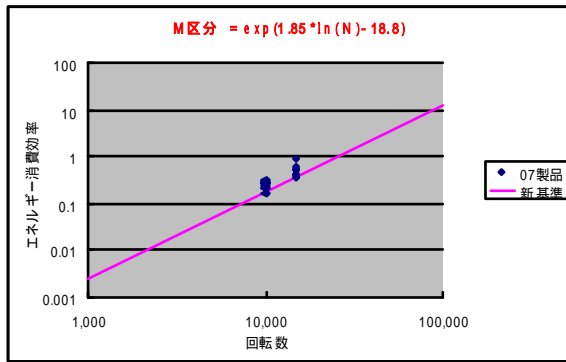
磁気ディスク装置の種別	用途		目標基準式	出荷台数	加重平均改善率
サブシステム	メインフレームサーバ用	M	$E = \exp(1.85 \cdot \ln(N) - 18.8)$	790	29.3%
	その他のもの	N	$E = \exp(1.56 \cdot \ln(N) - 17.7)$	14,381	58.4%

各区分の分布とトップランナー基準式

《単体ディスク》



《サブシステム》



総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
電子計算機及び磁気ディスク装置判断基準小委員会
開催経緯

第1回小委員会（平成21年2月17日）

- ・小委員会の公開について
- ・電子計算機及び磁気ディスク装置の現状について
- ・適用範囲について

第2回小委員会（平成21年10月8日）

- ・目標基準値及び区分について
- ・判断基準の見直しについて

第3回小委員会（平成21年12月9日）

- ・中間とりまとめ

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
電子計算機及び磁気ディスク装置判断基準小委員会
委員名簿









- 委員長 松下 温 前・住宅情報化推進協議会会長
前・慶應義塾大学教授
- 委員 天野 英晴 慶應義塾大学理工学部教授
- 伊藤 健一 財団法人日本消費者協会教育企画部部长
- 大石 美奈子 社団法人日本消費生活アドバイザー・
コンサルタント協会環境委員会副委員長
- 大蒔 和仁 東洋大学総合情報学部教授
- 新 誠一 国立大学法人電気通信大学電気通信学部教授
- 田中 忠良 財団法人省エネルギーセンター技術部部长
- 中野 幸夫 財団法人電力中央研究所システム技術研究所上席研究員
- 村野井 剛 三菱電機インフォメーションテクノロジー株式会社
第二事業本部取締役本部

電子計算機の種類について

専用CISCを使用しているサーバ例

		
CPU 形状	専用CISC 専用ラック	専用CISC 専用ラック
I/O スロット	28	84
幅 (mm)	770	1568
奥行き (mm)	1806	1803
高さ (mm)	2015	2015
重さ (Kg)	4.35	2318
電源容量(KVA) (最大)	6.253kVA	27.5kVA

RISCを使用しているサーバ例

								
CPU 形状	RISC Blade	RISC Blade	RISC タワー	RISC ラック	RISC タワー	RISC ラック	RISC ラック	RISC 専用ラック
I/O スロット	2	2	5		5		6	20
幅 (mm)	27	29	182.3	411	182.5	411	411	775
奥行き (mm)	445	44.5	628	440	778	730	824	1806
高さ (mm)	245	24.5	540	17.3	540	173	174	2014
重さ (Kg)	4.35	4.35	40.8	31.75	5.37		63.6	15.52
消費電力(W) 最大 電源容量(KVA)	350W	400W	0.876KVA		1.443KVA		1.428KVA	27.7KVA

IA32を使用しているサーバ例

								
CPU 形状	IA32 Blade	IA32 タワー	IA32 タワー	IA32 タワー	IA32 ラック	IA32 ラック	IA32 ラック	IA32 ラック
I/O スロット	0	4	6	6	2	4	6	7
幅 (mm)	333	216	218	218	110	2U	4U	4U
奥行き (mm)	603	540	747	747	559	443.6	483	443.6
高さ (mm)	156	438	440	440	43	85.4	178	1728
重さ (Kg)	4.14	25.2	38	40.8	12.7	29.3	43.2	43.2
電源容量(KVA)		0.55kVA	0.68KVA	0.78KVA	0.55KVA	0.93KVA	1.820KVA	1.62KVA

ネットブック



ネットトップ



省スペース型デスクトップ



モバイルノート



大型 / 標準型ノート



デスクトップ



ワークステーション



メインフレームサーバの扱いについて

今回の基準見直しにおいて、メインフレームサーバのエネルギー消費効率が低いことから、その取り扱いについて委員より指摘があった。

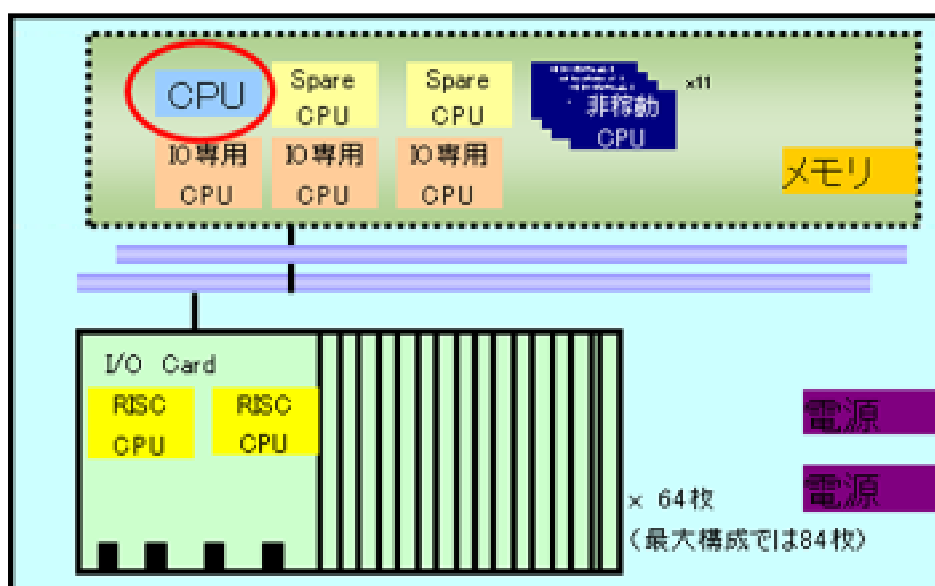
しかしながら、メインフレームサーバが実態として省エネ性能で他の機器に比べて、劣位にあるとは一概には言えない。

特に大きな問題点としては、冒頭にも示しているとおり、複合理論性能によるエネルギー消費効率の指標としての限界が近づいていることにある。

メインフレームサーバの処理能力はI/O専用CPUのように分散されている場合、更にセキュリティの観点から冗長性を確保するため非稼働CPUを搭載している。

こうしたCPUの性能はC/P値に反映されていないため、見かけ上、メインフレームサーバの性能が低く、エネルギー消費効率の悪い製品となってしまう。

メインフレーム 大型機の概略図



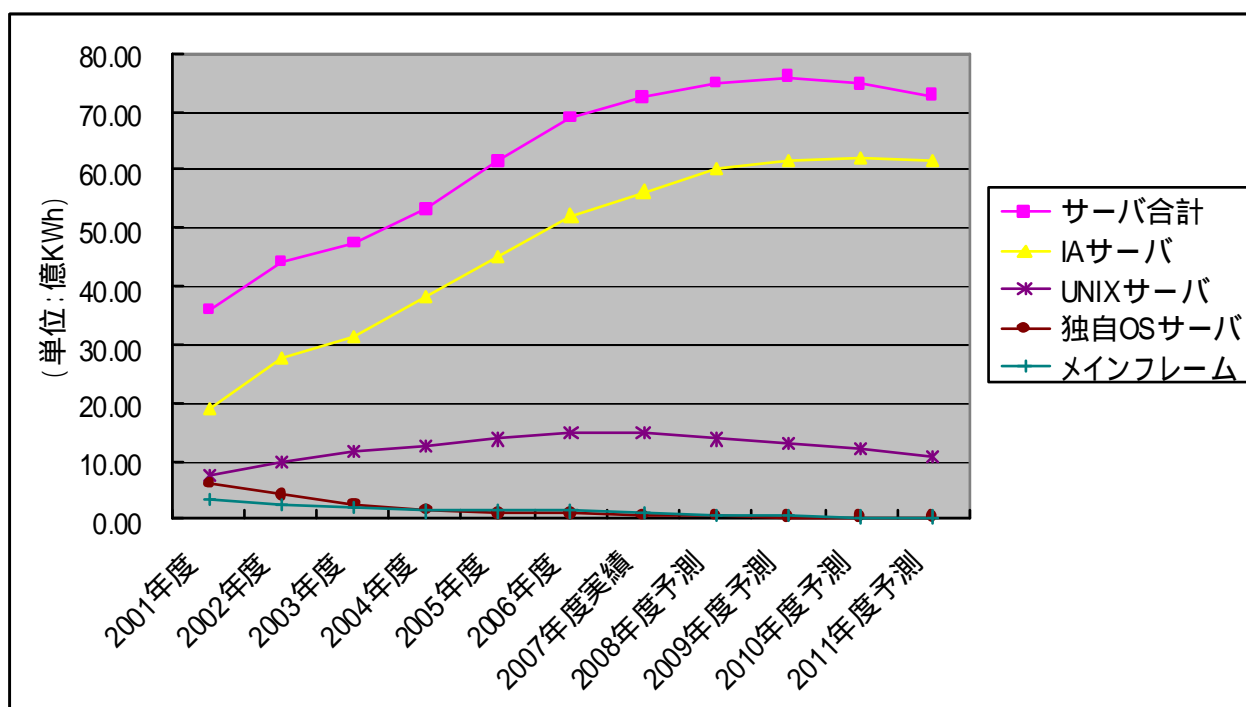
実際にこのようなメインフレームサーバを他の設備に切り替えた場合、エネルギー消費効率は向上することとなるが、仮に同じ冗長性等の性能を確保しようとした場合、機器として集約されているメインフレームサーバのエネルギー消費量は少なく済む可能性が高く、事実そうした事例も多くある。

メインフレームサーバによる省エネの例



また、エネルギー消費量についても、市場で使われているメインフレームサーバは他の機器に比べても相当程度小さい。

サーバのエネルギー消費量推計



(出典 J E I T A)

このため、今回の判断基準では、メインフレームサーバを一つの区分として残し、この中でエネルギー消費効率向上を図ることとする。

他方、測定方法の問題等、早期に見直す観点から目標年度は他の電子計算機と同様に2011年度とした。

電子計算機及び磁気ディスク装置の現状について

目次

． 電子計算機

1. 電子計算機の市場動向

- 1 - 1. サーバ型電子計算機の市場動向
- 1 - 2. クライアント型電子計算機の市場動向

2. これまでの省エネの取り組み

- 2 - 1. 電子計算機の省エネ法の推移
- 2 - 2. 省エネ法対象機種における加重平均によるエネルギー消費効率の推移
- 2 - 3. タイプ別消費電力の推移(省電力モード、アイドル)
- 2 - 4. 省エネ技術の推移

3. 今後の省エネ動向

- 3 - 1. 今後の商品動向
- 3 - 2. 今後のエネルギー消費効率の改善に向けた技術開発

． 磁気ディスク装置

1. 磁気ディスク装置の市場動向

- 1 - 1. 市場動向
- 1 - 2. 単体ディスク装置の出荷台数と消費電力
- 1 - 3. 単体ディスク装置の記憶容量別の出荷台数と消費電力
- 1 - 4. 磁気ディスクサブシステムの記憶容量別の出荷台数と消費電力

2. これまでの省エネの取り組み

- 2 - 1. 省エネ法の推移

3. 今後の省エネ動向

- 3 - 1. 単体ディスク装置のエネルギー消費効率の改善
- 3 - 2. 磁気ディスクサブシステムエネルギー消費効率の改善

電子計算機

1. 電子計算機の市場動向

1-1. サーバ型電子計算機の市場動向

サーバの国内出荷台数は、年々着実に伸長・拡大してきた。
2007年は統計参加会社数の変動もあって減となっている。インターネットの発達に伴い、多様化する情報サービスに対応するためサーバへの要求が高まっている。IAサーバを中心に需要が見込まれる。

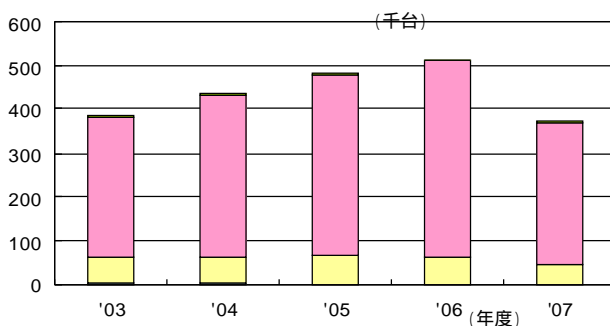
(1) 国内出荷台数推移

年度	台数(千台)
2003	456
2004	534
2005	633
2006	660
2007	478

(2) タイプ別国内出荷台数推移

年度	台数(千台)			
	メインフレーム	UNIXサーバ	IAサーバ	独自OS
2003	1.2	59	323	4.4
2004	1.2	60	369	4.1
2005	0.9	63	414	3.5
2006	0.9	59	450	3.2
2007	0.7	43	327	2.8

□メインフレーム □UNIXサーバ □IAサーバ ■独自OS



JEITA統計 参加事業者

アップルコンピュータ、沖電気工業、カシオ計算機、サン・マイクロシステムズ、セイコーエプソン、東芝ソリューション、日本アイ・ビー・エム、NEC、日本ユニシス、日立製作所、PFU、富士通、三菱電機

その他の製造販売事業者
デル、日本HP

[JEITA 出荷統計データより]

1. 電子計算機の市場動向

1-2. クライアント型電子計算機の市場動向

国内パーソナルコンピュータの年間出荷台数は、ここ数年1000万台強で推移している。2005年以降、ノート型パソコンの比率が高まり、2007年には6割強となった。

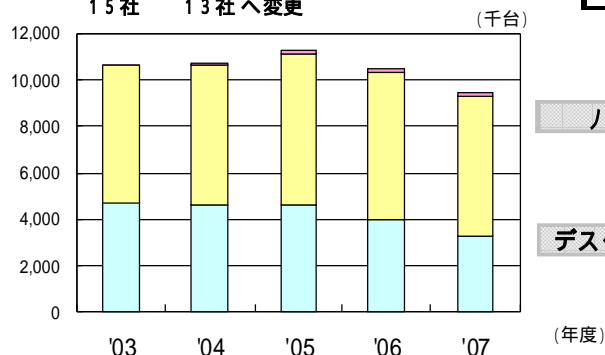
(1) パーソナルコンピュータの市場動向

年度	日本市場 台数(千台)
2003	10,578
2004	10,654
2005	11,122
2006	10,276
2007	注 9,301

注：2007年4月より、統計参加会社
15社 13社へ変更

(2) タイプ別出荷台数 (JEITA統計参加会社分の統計)

年度	台数(千台)		ワークステーション
	パーソナルコンピュータ		
	デスクトップ	ノート (ノート比率)	
2003	4,694	5,884 (55.6%)	68
2004	4,655	5,999 (56.3%)	100
2005	4,636	6,486 (58.3%)	151
2006	4,007	6,269 (61.0%)	147
2007	3,266	6,035 (64.9%)	105



(3) 販売製造事業者

JEITA統計 参加事業者

アップルコンピュータ、NEC、オンキヨー、シャープ、セイコーエプソン、ソニー、東芝、パナソニック、日立製作所、富士通、三菱電機インフォメーションテクノロジー、ユニコム、レノボ・ジャパン

その他の製造販売事業者

デル、日本HP、マウスコンピュータ、ゲートウェイ、ASUS、日本エイサー、工人舎

[JEITA 出荷統計データより]

2. これまでの省エネの取り組み

2-1. 省エネ法の推移

省エネ法(平均基準値方式)

1994年9月 電子計算機が『省エネ法』(エネルギーの使用の合理化に関する法律)の特定機器に指定された。(政令第286号)

1994年12月 判断の基準が告示された。(通産省告示第687号)

達成年度:2000年度

対象:電子計算機

エネルギー消費効率:消費電力

省エネ法(トップランナー方式)

1999年3月 『改正省エネ法』が告示された。(通産省告示第194号)

対象範囲、区分、エネルギー消費効率の見直しを行った。

達成年度:2005年度

対象:電子計算機

特徴:トップランナー方式の採用

エネルギー消費効率: $\frac{\text{レディーモード時消費電力}}{\text{複合理論性能値}}$

2006年3月 『改正省エネ法』が告示された。(経済産業省告示第50号)

対象範囲、区分、エネルギー消費効率の見直しを行った。

達成年度:2007年度

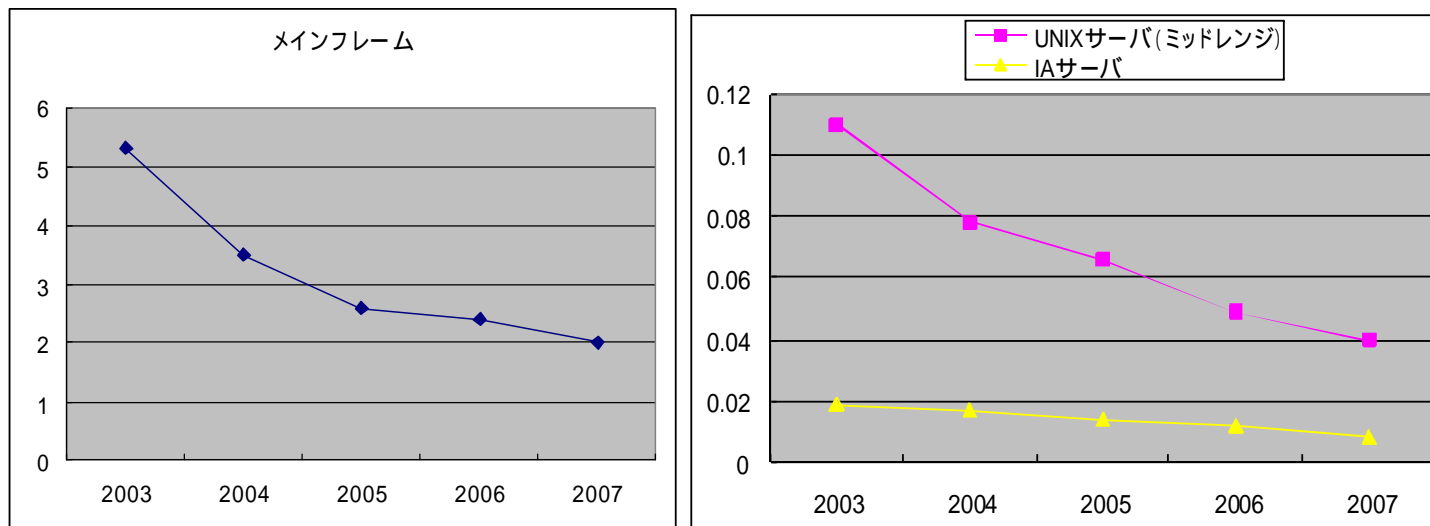
対象:電子計算機

エネルギー消費効率: $\frac{(\text{低電力時電力} + \text{アイドル時電力})/2}{\text{複合理論性能値}}$

2. これまでの省エネの取り組み

2-2. サーバ型電子計算機のエネルギー消費効率の推移

【JEITA サンプル調査による】 単位:W/MTOPS



サーバ型電子計算機のエネルギー消費効率動向

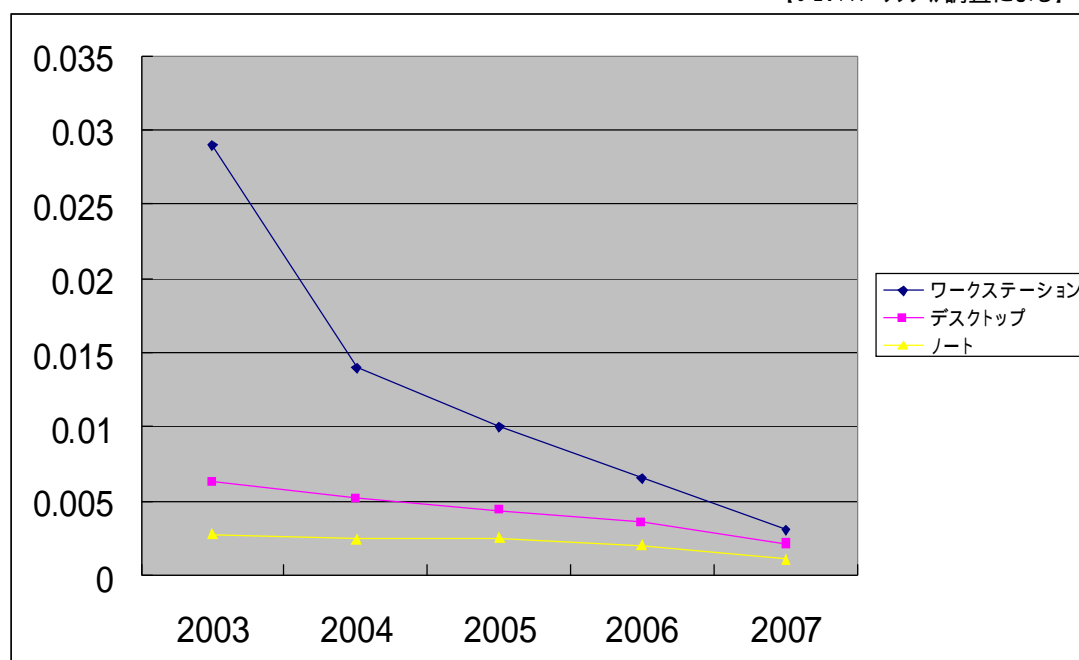
2003年から2007年で、UNIXサーバ(ミッドレンジ)及びIAサーバともに年率20~30%程度の効率改善が図られてきている。

メインフレームは、2003年から2007年にかけて約60%の効率改善。

2. これまでの省エネの取り組み

2-3. クライアント型電子計算機のエネルギー消費効率推移

【JEITA サンプル調査による】 単位:W/MTOPS



クライアント型電子計算機のエネルギー消費効率動向

2003年から2006年にかけては、デスクトップは43%の効率改善がなされ、ノート型は高性能・高機能化を図りつつも電力消費を抑えてきた。

2006年から2007年へは、省電力技術の大きなテクノロジー変化にともなって、デスクトップ/ノート型ともに約50%と大きなエネルギー消費効率改善がなされた。

2. これまでの省エネの取り組み

2 - 4. 省エネ技術の推移

サーバ型電子計算機

サーバ型電子計算機は24時間365日ほぼ無停止で稼働し、ネットワークを介して複数のユーザやアプリケーションからアクセスされるため、パソコンのスリープモードのような低消費電力モードへ遷移させる手法よりも、ハードウェアそのものの低消費電力化と、サーバシステム全体の運用による低消費電力化の技術開発が主流。

(1) ハードウェアの低消費電力化

- ・CPU マルチコア化、不動作部分のパーシャルパワーオフ
- ・DIMM 電源電圧の低下
- ・電源 回路トポロジーの改善(共振コンバータ回路や同期整流回路)
シリコンカーバイドや窒化ガリウムなどの新素材電力スイッチング素子の開拓
- ・ファン 回転数を温度に応じて多段階に制御
- ・ディスク 2.5インチ型ディスクの採用、SSD等フラッシュメモリの採用

(2) 運用による低消費電力化

- ・仮想化によるサーバ統合
- ・データセンタのファシリティと連動した空調制御によるデータセンタ全体の低消費電力化

2. これまでの省エネの取り組み

クライアント型電子計算機

(1) ハードウェアによるエネルギー消費効率の改善

半導体技術等の様々な省電力化技術の改善によってエネルギー消費効率を改善。

- ・微細化による高集積化と低電圧化による省電力(CPU、メモリ、その他LSI)
- ・電力マネジメント技術の改善による省電力化
- ・電源デバイスやVRMテクノロジーの改善による電源効率の改善と省電力化
- ・高速化やマルチコア化等の高性能化によるエネルギー消費効率の改善

(2) システムでの省電力化

使用時の機器の電力消費量を抑えるため、ハード・ソフト両面で機器の電力を制御する機能を開発して省電力化。

機器不使用時の省電力管理

- ユーザの使用状況に応じて機器全体の電力消費状態を最適化する。
- ・スタンバイ、休止への自動移行

機器内蔵デバイスの省電力管理

- ユーザが機器の機能を選択利用可能とすることで、不使用周辺機能等の電力を削減する。
- ・機器の省電力機能と電源管理を容易にするユーザインタフェース

3. 今後の省エネ動向

3 - 1. 今後の商品動向

メインフレーム

- ・2004年以降Itanium (IA-64) 採用のメインフレーム機が登場したが、従来使用されている各社独自仕様のCISCプロセッサをさらに高速化して搭載した機種も一部のメーカーで発表されている。
- ・メインフレームOSの他、LinuxやWindows Server OS等が並行稼動可能な機種も出現しており、今後も両者が並存し販売される見込み。

UNIXサーバ

- ・複数のプロセッサやメモリをより高密度に実装することで装置サイズの小型化が進展し、ラック当たりの装置搭載台数を増やすことで省スペース化を推進。ミッションクリティカル分野での用途も増加しており、装置には信頼性、可用性、拡張性等の更なる向上が求められる為、システム多重化機能、冗長機能等も充実していく見込み。

IAサーバ

- ・プロセッサ消費電力低減のため、マルチコア化が進んでおり、小型サーバでもQuadコアが採用されている。今後もさらなる複数コア化、低消費電力プロセッサの採用が推進される。
- ・OSは64ビット対応/仮想化機能が標準搭載され、今後、プロセッサ複数コア化との相乗効果によりサーバ集約が進むと考えられ、サーバ当りの最大メモリ容量など資源の増加が予想される。

パーソナルコンピュータ

- ・高速処理への要求にさらなる高機能・高性能化が進むと想定される。省スペース型のニーズも高く、さらなる、低消費電力化や、ネット社会を反映した性能・機能が制限された低価格商品への要求も拡大傾向。
- ・このような中、デスクトップPCはノート型パソコンに見られる省エネ機能の応用と進化を図り、更なる省電力化とエネルギー消費効率の改善が進める必要がある。
- ・ノートPCにおいては、省スペースの利点から市場が拡大するなか、モバイルコンピューティングの更なる進化に向けて無線技術の高度化とバッテリー稼動時間の維持・改善に向けて一層の低電力化を進める必要がある。

3. 今後の省エネ動向

3 - 2. 今後のエネルギー消費効率改善への取り組みと課題

メインフレーム

- ・従来型のCISCプロセッサ搭載機はCPUの高速化の他、他の専用プロセッサ等システム全体での処理能力を増強が必要となり、CTP値であらわれない処理があることから、データ処理能力をCTPと消費電力のみを用いた現省エネ性能基準で判断することは難しい見込み。
- ・Itanium (IA-64) 搭載機においても入出力処理の増強が必要になるが、CPUの高速化、搭載可能数の増加によるCTPの大幅な向上も考慮すると、省エネ性能は徐々に向上する見込み。

UNIXサーバ

- ・プロセッサやメモリ等の主要部品の性能向上と省電力化、及び電源装置の高効率化により性能当たりの消費電力効率は今後も改善される見込み。
- ・中～大規模なシステム構成では、必要な処理能力に応じて装置の動作状況を能動的に制御したり、仮想化することでシステム全体での稼働率を向上させて消費電力効率を改善する試みも進展。

IAサーバ

- ・サーバ単体としては、マルチコアプロセッサ/メモリ/磁気ディスク装置等の主要部品の性能向上と省電力化、及び電源装置の高効率化や冷却FANの効率的制御により消費電力効率は今後も改善される見込み。
- ・中～大規模なシステム構成では、各サーバの負荷状態を監視し必要に応じて特定サーバに処理を統合し、他のサーバの電源を一時的にシャットダウンするなど、システム全体での消費電力効率を改善する試みも進展。

パーソナルコンピュータ

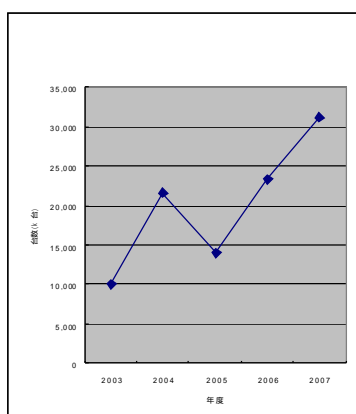
- ・ハードウェアの更なる省電力化に向けて様々な技術的な改善が進展
 - ・CPUのQuadコア化等マルチコア化技術と電力管理技術の進展による高性能・低消費電力化の進展
 - ・表示部へのLEDバックライト等省エネ技術の普及
 - ・記憶装置のさらなる高速性能化に対応するキャッシュ技術やSSD技術の取り込み
 - ・電源効率の改善

Ⅱ. 磁気ディスク装置

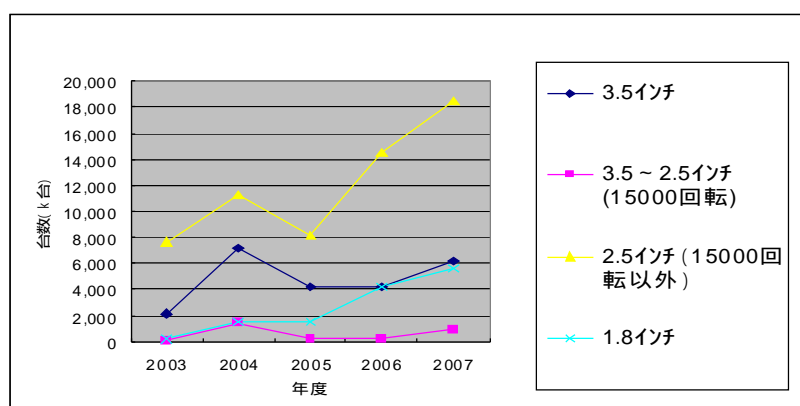
1. 磁気ディスク装置の市場動向

1 - 1. 市場動向

(1) 国内出荷台数推移
(単体ディスク装置のみ)



(2) タイプ別国内出荷台数推移



市場の情報量の増大に伴い、単体ディスク装置の出荷量は増える方向であるが、高記録密度技術の改善で比例的には増えていかない。また、記録密度の改善でディスクサイズの小さい2.5インチの出荷台数が増えている。尚、上記データの不連続はデータ提供事業者の年度毎の変化によるものである。

1: JEITA磁気ディスク省エネ分科会による2007年度国内出荷実績

2: 出荷台数×アイドル時の消費電力で算出

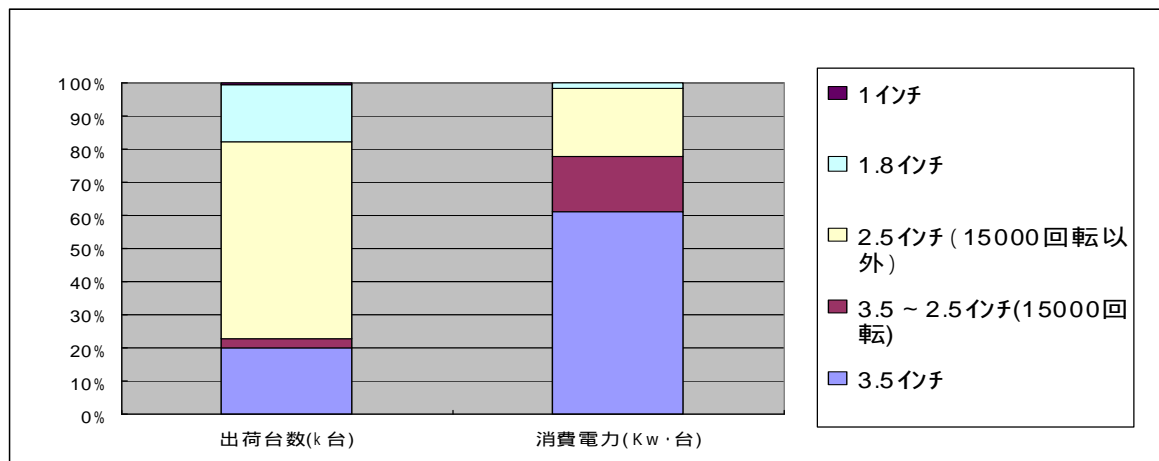
JEITA統計 参加事業者

東芝、東芝ソリューション、日本アイ・ピー・エム、NEC、日立製作所、HGST、富士通

【JEITA サンプル調査による出荷統計データより】

1. 磁気ディスク装置の市場動向

1 - 2. 単体ディスク装置の出荷台数(1)と消費電力(2)



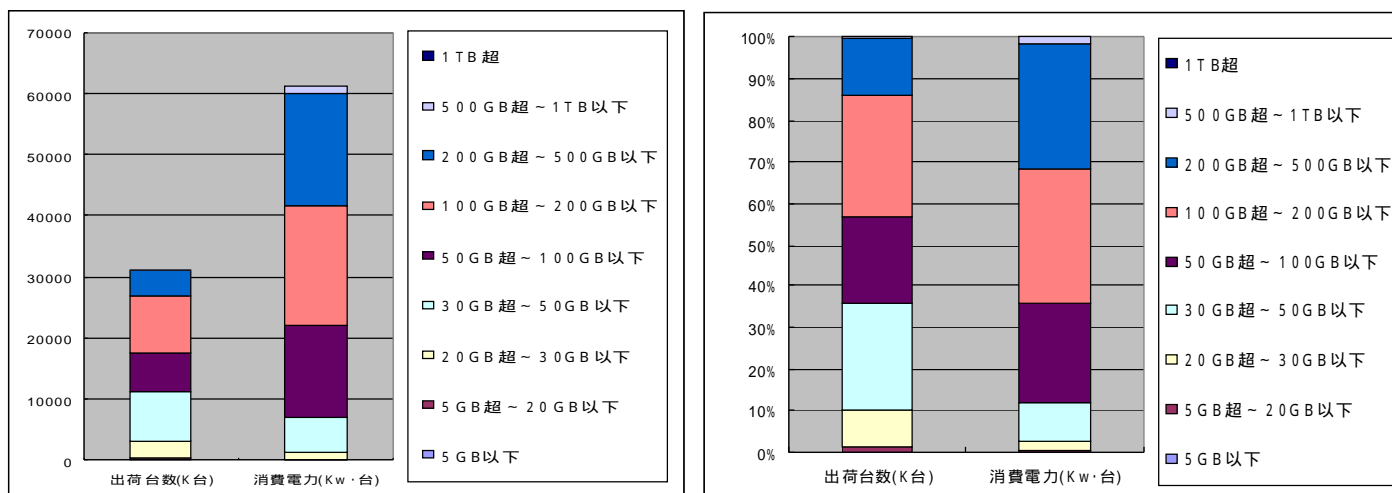
2. 5インチ単体ディスク装置の出荷台数が半数以上を占めており、ディスクサイズが小さいことから消費電力も小さくなってきている。

1: JEITA磁気ディスク省エネ分科会による2007年度国内出荷実績
 2: 出荷台数 × アイドル時の消費電力で算出
 JEITA統計 参加事業者
 東芝、東芝ソリューション、日本アイ・ピー・エム、NEC、日立製作所、HGST、富士通

【JEITA サンプル調査による出荷統計データより】

1. 磁気ディスク装置の市場動向

1 - 3. 単体ディスク装置の記憶容量別の出荷台数(*1)と消費電力(*2)



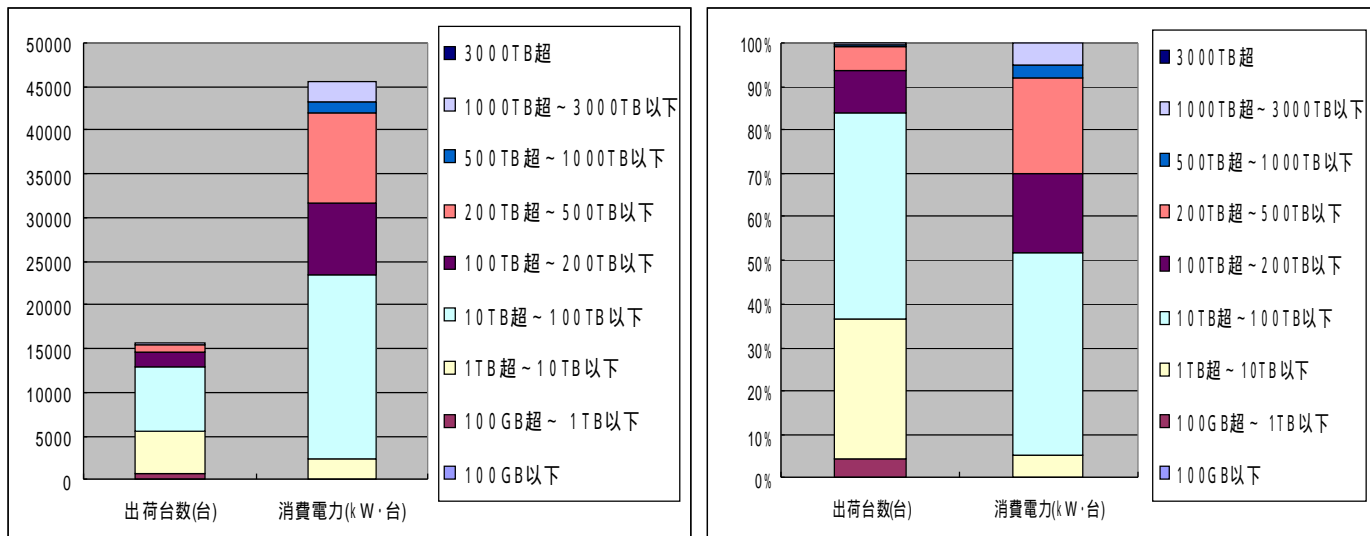
2007年度は記憶容量5GB以下の単体ディスク装置は全く販売されていない。20GB以下は1%程度で消費電力も0.2%程度である。

1: JEITA磁気ディスク省エネ分科会による2007年度国内出荷実績
 2: 出荷台数 × アイドル時の消費電力で算出
 JEITA統計 参加事業者
 東芝、東芝ソリューション、日本アイ・ピー・エム、NEC、日立製作所、HGST、富士通

【JEITA サンプル調査による出荷統計データより】

1. 磁気ディスク装置の市場動向

1 - 4. 磁気ディスクサブシステムの記憶容量別の出荷台数(*1)と消費電力(*2)



磁気ディスクサブシステムの記憶容量帯は1TBから100TBが主流である。

- 1: JEITA磁気ディスク省エネ分科会による2007年度国内出荷実績
 - 2: 出荷台数 × アイドル時の消費電力で算出
- JEITA統計 参加事業者
東芝、東芝ソリューション、日本アイ・ピー・エム、NEC、日立製作所、HGST、富士通

【JEITA サンプル調査による出荷統計データより】

2. これまでの省エネの取り組み

省エネ法(平均基準値方式)

- 1994年9月 磁気ディスク装置が『省エネ法』(エネルギーの使用の合理化に関する法律)の特定機器に指定された。(政令第286号)
- 1994年12月 判断の基準が告示された。(通産省告示第688号)
達成年度: 2000年度
対象: 磁気ディスク装置
エネルギー消費効率: 消費電力

省エネ法(トップランナー方式)

- 1999年3月 『改正省エネ法』が告示された。(通産省告示第195号)
対象範囲、区分、エネルギー消費効率の見直しを行った。
達成年度: 2005年度
対象: 磁気ディスク装置
特徴: トップランナー方式の採用
エネルギー消費効率: アイドルモード消費電力/記憶容量
- 2006年3月 『改正省エネ法』が告示された。(経済産業省告示第51号)
対象範囲、区分、エネルギー消費効率の見直しを行った。
達成年度: 2007年度
対象: 磁気ディスク装置
エネルギー消費効率: アイドルモード消費電力/記憶容量

3 - 1. 単体ディスク装置のエネルギー消費効率の改善

ユニット部品である単体ディスク装置は昨今著しい小型化が進み、低消費電力化が進展。また、同一容量の比較では、小型化が進んだ事による消費電力削減の技術開発は限界に来ており、回路の小型化や機構部の省電力化によるディスク装置全体の低消費電力化は困難。他方、ディスク記録媒体の高記録密度化技術の開発は依然進歩している為、今後も大容量化は進展することから、単位容量あたりのエネルギー消費効率は改善していく見込み。

3 - 2. 磁気ディスクサブシステムのエネルギー消費効率の改善

現在出荷されている磁気ディスクサブシステムも、ディスクサイズの小さい単体ディスク装置を実装する方向に進んでいる。今後もコントローラ部分の回路のLSI化も顕著に進み、記録媒体のディスクサイズが小さく大容量の単体ディスク装置の採用と、キャッシュメモリを効果的に活用したシステム開発が進んで行くものと思われる。また、単体ディスク装置のエネルギー管理技術の向上も進歩することが予想される。

用語集

項目名	内容
プロセッサ	電子計算機の演算処理装置を構成する集積回路をいう。なお、本報告書において、1つのマルチコアプロセッサは、コア数にはよらず1と数えこととする。
CPU(Central Processing Unit)	CPU は、プログラムによって様々な数値計算や情報処理、機器制御などを行うコンピュータにおける中心的なプロセッサをいう。
独立型 GPU (Graphics Processing Unit)	独立型 GPU は専用のローカルメモリを有する画像データ処理用のプロセッサをいう。
入出力信号伝送路	演算処理装置と主記憶装置とを接続する信号伝送路(当該信号伝送路と同等の転送能力を有するその他の信号伝送路を含む。)から直接分岐するもの又はそれに接続される信号伝送路分割器から直接分岐するものであって、グラフィックディスプレイポート又はキーボードポートのみを介して外部と接続されるもの以外のもの。
複合理論性能	複合理論性能とは、電子計算機の計算処理性能であって、省エネ法施行規則(昭和54年通商産業省令第74号)別表第2の上欄に掲げる電子計算機について同表の下欄に掲げるものをギガ演算単位で表した数値。
メインフレームサーバ	メインフレームサーバとは、企業の基幹業務などに利用される大規模なコンピュータを示し、該当する各コンピュータやそのシリーズ、更にはアーキテクチャ群の総称。特性は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> * 大量のデータ処理能力(CPU 性能だけでなく、特に入出力性能) * 1台で多数の業務処理を並行して処理するワークロード管理 * 徹底した冗長化などによる、高度な信頼性と可用性 * 大規模組織に必要な厳格な運用管理機能とセキュリティ機能 * メーカー側の長期計画や保守体制
オープンフレームサーバ	オープンフレームサーバとは、メインフレームサーバに比して新しい技術、特にオープンな標準を元に作られて製品で、UNIX 系(Linux)に代表される OS やその CPU に X86 や RISC Chip を使ったハードウェアにより、それまで主流とされてきたメインフレームに代表される独自仕様のコンピュータに対し、UNIX のような標準化されたプログラミング・インターフェースを持ち、相互運用性が高く、サードパーティーからの各種のハードウェアやソフトウェアが使用でき、比較的低価格で構成可能なコンピュータサーバの総称をいう。