

電子計算機の現状について

1. トップランナー制度の概要

近年の内外におけるエネルギー消費量の著しい増加、国際的な地球環境問題への関心の高まり等の状況の下、エネルギー消費と密接に関連する地球温暖化問題等の解決に向け、エネルギー需要の伸びを抑えていくことが喫緊の課題となっている。このような状況の中、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下「省エネ法」という。）で規定している機械器具等に係る措置、いわゆる「トップランナー制度」では、機械器具等に係る省エネ対策として、エネルギーを消費する機械器具のうち、特にエネルギー消費の大きい製品を指定して、エネルギー消費効率の改善を図ることとされている。

具体的に、トップランナー制度では、目標基準値策定時点において、市場に存在する最もエネルギー効率が優れた製品のエネルギー消費性能の値や、技術開発の将来見通しを考慮して基準値とすることとしている。当該機器の製造事業者及び輸入事業者は、目標の達成判定においては、目標年度の出荷製品について出荷台数による加重平均したエネルギー消費性能の値と目標基準値と比較することで評価される。トップランナー制度の対象となっている機器は 29 機器であり、これまで多くの機器で複数回の基準等の見直しを実施し、その結果、エネルギー消費効率が大幅に改善されてきている。

電子計算機（サーバ型電子計算機、クライアント型電子計算機）については、2005 年度目標基準、2007 年度目標基準、さらに 2011 年度目標基準が策定され、各改正に伴い、適用範囲の拡大、区分定義の見直し、測定方法の見直し等が行われた。

2. 現行規制における電子計算機の範囲

現行のトップランナー制度での電子計算機は、次のものを除いている。

- ・演算処理装置、主記憶装置、入出力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
- ・複合理論性能が一秒につき 20 万メガ演算以上のもの
- ・256 を超える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一秒につき百メガビット以上のものに限る。）が 512 本以上のもの
- ・複合理論性能が一秒につき 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つて、磁気ディスク装置を内蔵していないもの

その上で、使用形態や必要な性能の観点から、ネットワークを介してサービス等を提供するために設計された電子計算機をサーバ型電子計算機とし、それ以外をクライアント型電子計算機としている。サーバ型電子計算機は、主に大規模システム管理、金融業務等に用いられている。クライアント型電子計算機は、サーバ型電子計算機以外の電子計算機であり、企業、家庭、学校等でパーソナルコンピュータとして用いられている。

また、達成判定においては出荷台数が過去の一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除外とされている。



現行トップランナー制度の対象範囲

3. 2011 年度目標基準達成の状況

現行の電子計算機のエネルギー消費効率は、消費電力(単位:ワット)を、性能指標(単位:ギガ演算、複合理論性能 :CTP)で除した数値としている。

電子計算機については、これまで半導体製造プロセスの微細化、マルチコア化等により、エネルギー消費効率の改善が図られてきた。サーバ型電子計算機及びクライアント型電子計算機の2007年度の出荷構成に加重平均したエネルギー消費効率は、2011年度目標基準は2007年度比で77.9%改善する見通しであったが、2007年度実績に対する2011年度時点の実績では、サーバ型電子計算機のエネルギー消費効率は85%改善、クライアント型電子計算機のエネルギー消費効率は84%改善、電子計算機全体のエネルギー消費効率は85%改善、となったことを確認した。

	2007年度実績	2011年度実績
電子計算機全体の エネルギー消費効率(W/GTOPS)	1.87	0.28 (85%)
サーバ型電子計算機(W/GTOPS)	15.9	2.3 (85%)
クライアント型電子計算機(W/GTOPS)	1.37	0.23 (84%)

※注 1: 括弧内は 2007 年度実績からの改善率

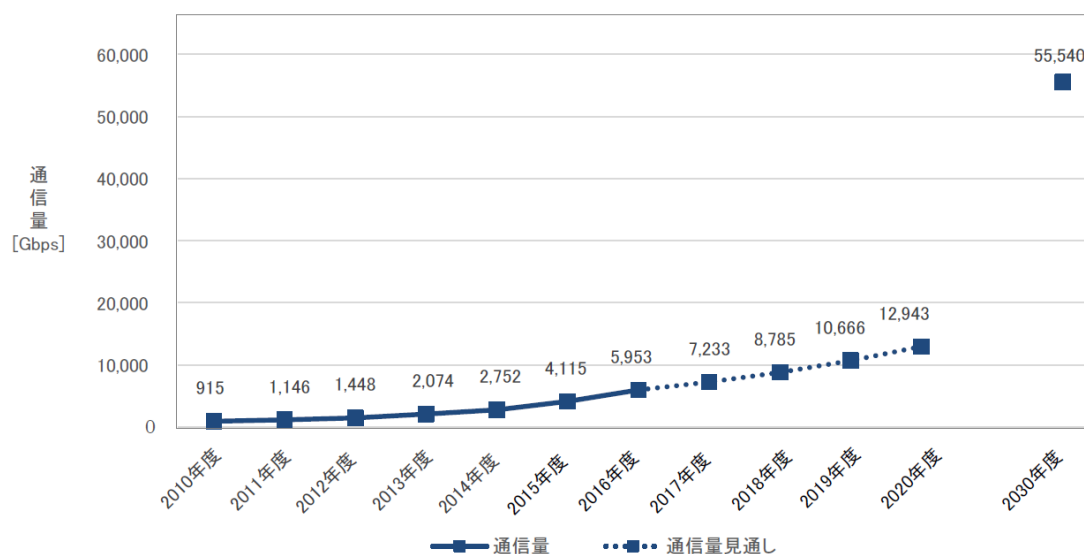
※注 2: 「エネルギー消費効率」とは対象機器のエネルギー消費効率を出荷台数で加重平均した機器一台当たりの効率

製造事業者等の省エネルギーに対する取り組みの結果、電子計算機における省エネルギーは進展している。

4. トップランナー制度における電子計算機の位置づけ

インターネットの普及、モバイル機器の普及により、ビジネスだけではなく広く社会全体のデジタル化・ネットワーク化が進展することで電子計算機の処理する通信量が増大することが見込まれ、

電子計算機の処理能力向上や磁気ディスク等の記録の需要が高まっている。その一方で、電子計算機等の性能の向上に伴う消費電力の増大が懸念されるため、これらの機器の更なるエネルギー消費性能の向上が重要となる。

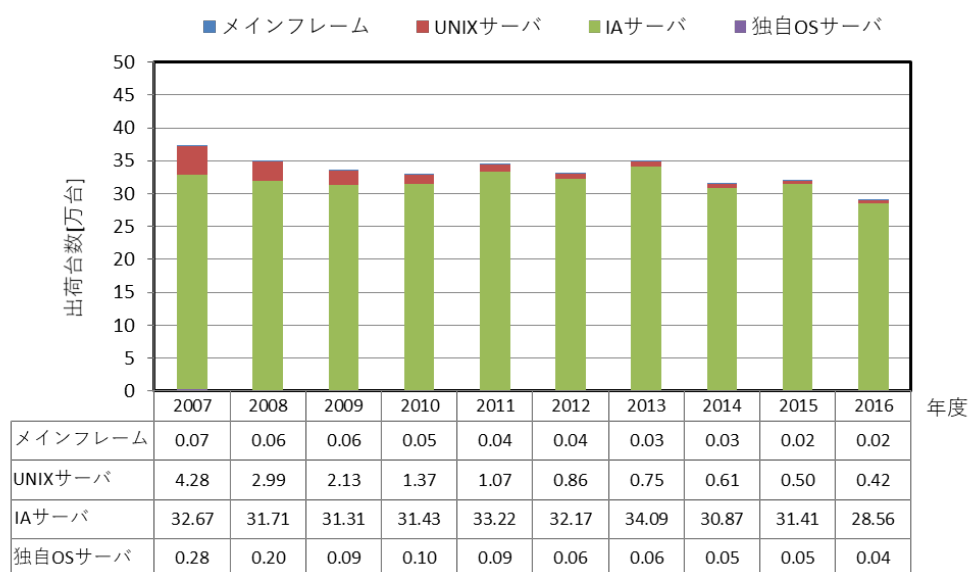


我が国の通信量の推移

出所)『電気通信業における地球温暖化対策の取組み 低炭素社会実行計画フェーズⅡ』
(2017 年9 月11 日 一般社団法人電気通信事業者協会)

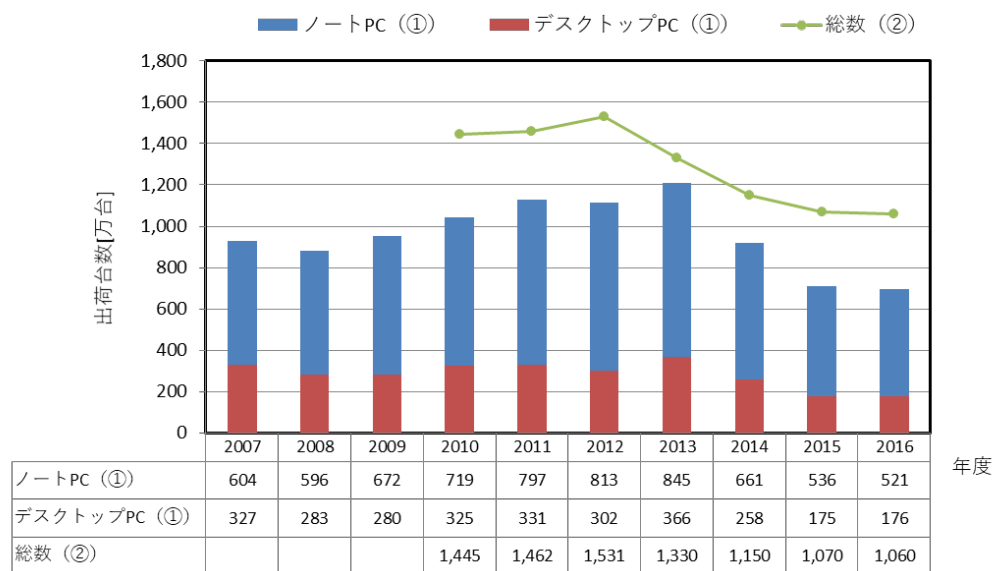
5. 電子計算機の国内出荷台数等の推移

2015 年度の国内出荷台数は、サーバ型電子計算機は 32 万台、クライアント型電子計算機は 1,070 万台である。



サーバ型電子計算機の国内出荷台数の推移

出所) JEITA (※JEITA 会員企業のための台数)



クライアント型電子計算機の国内出荷台数の推移

出所) JEITA (※①: JEITA 会員企業のみ、②: JEITA 非会員企業も含む市場全体)

6. エネルギー消費量

電子計算機の我が国全体のエネルギー消費量について、出荷台数1台あたりの1年間の消費電力量及び出荷量から推計した。

2015年度時点で、サーバ型電子計算機全体の年間消費電力量は7184百万kWh/年、クライアント型電子計算機全体の年間消費電力量は4413百万kWh/年と推計される。

7. 省エネルギー技術の現状

サーバ型電子計算機及びクライアント型電子計算機は、演算装置・制御装置であるCPU、主記憶装置であるメモリ、補助記憶装置であるストレージ、電源及び筐体から構成される。また、さらにクライアント型電子計算機には、入力装置としてのキーボードや出力装置としてのディスプレイが追加され、これらの構成要素ごとに各種省エネ技術が開発されている。

各構成要素における省エネ技術

構成要素	サーバ型	クライアント型
CPU	半導体製造プロセスの微細化、薄膜化による低電圧化	
メモリ	半導体製造プロセスの微細化、薄膜化による低電圧化	
ストレージ	半導体ディスクの高速・高容量化	
電源	交流入力から直流入力への変換効率の向上（例えば80Plus規格のプラチナランクの採用）	電源効率の改善（交流入力から直流入力への変換効率の向上、例えば80Plus規格のゴールドランクの採用）
	窒化ガリウム（GaN）や炭化ケイ素（SiC）等の次世代スイッチング素子の採用	-
ディスプレイ	-	バックライト効率改善等による低消費電力化
d-GPU	-	半導体製造プロセスの微細化、薄膜化による低電圧化