

ENERGY STAR®プログラム要件 コンピュータサーバの製品基準 適合基準 バージョン 3.0 第2草案

以下は、コンピュータサーバの ENERGY STAR 製品基準バージョン 3.0 第2草案である。ENERGY STAR を取得するためには、製品は規定されている基準をすべて満たしていること。

1 定義

A) 製品機種:

- 1) コンピュータサーバ: クライアント装置 (例: デスクトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、シンクライアント、無線装置、PDA、IP 電話機、他のコンピュータサーバ、または他のネットワーク装置) のためにサービスを提供し、ネットワーク化された資源 (リソース) を管理するコンピュータ。コンピュータサーバは、データセンターおよびオフィス/企業環境における使用のため、企業等の物品調達経路を介して販売される。コンピュータサーバは、キーボードあるいはマウスのような直接接続された使用者用の入力装置とは対照的に、主にネットワーク接続を介して利用 (アクセス) される。本基準の目的のため、コンピュータサーバは、以下の基準をすべて満たしていなければならない。
 - A. コンピュータサーバとして市場に提供され販売されている。
 - B. 1つまたは複数のコンピュータサーバオペレーティングシステム (OS) および/またはハイパーバイザー用に設計されており、これら OS および/またはハイパーバイザー対応として公表されている。
 - C. 使用者が設定する一般的に企業向け (ただしこれに限定されない) アプリケーションの実行を本質的な目的としている。
 - D. 誤り訂正符号 (ECC: error-correcting code) および/またはバッファ付きメモリ (バッファ付き二重インラインメモリモジュール (DIMM) およびバッファ付きオンボード (BOB) 構成の両方を含む) への対応を提供する。
 - E. 1つまたは複数の交流・直流または直流・直流電源装置と一括して販売される。および、
 - F. すべてのプロセッサは共用システムメモリを利用することができ、また1つの OS またはハイパーバイザーにとって利用可能であるように設計されている。

注記: EPA は第1草案に応じて非管理(unmanaged)サーバはもはや適合製品リストおよび市場に存在しないという意見を受け取った。従って被管理(managed)サーバの定義は意味がないので削除した。

- 2) ブレードシステム: ブレード筐体と、1つまたは複数の取り外し可能なブレードサーバおよび/または他の機器 (例: ブレードストレージ、ブレードネットワーク機器) で構成されているシステム。ブレードシステムは、単一筐体において複数のブレードサーバまたはストレージ機器を組み合わせるための拡張可能な方法を提供し、また保守技術者が使用場所において簡単にブレードを追加・交換 (ホットスワップ) できるように設計されている。
 - A. ブレードサーバ: ブレード筐体における使用を目的に設計されているコンピュータサーバ。ブレードサーバとは、単独のコンピュータサーバとして機能し、少なくとも1つのプロセッサとシステムメモリを有しているが、動作に関しては共用ブレード筐体資源 (例: 電源装置、冷却装置等) に依存する、高密度の装置である。独立型サーバの機能拡張を目的とするプロセッサまたはメモリモジュールは、ブレードサーバとは見なされない。
 - (1) マルチベイ・ブレードサーバ: ブレード筐体への設置に複数の挿入口 (ベイ) を必要とするブレードサーバ。
 - (2) シングルワイド・ブレードサーバ: 標準ブレードサーバ挿入口 (ベイ) の幅を必要とするブレードサーバ。

- (3) ダブルワイド・ブレードサーバ：標準ブレードサーバ挿入口（ベイ）の2倍の幅を必要とするブレードサーバ。
 - (4) ハーフハイト・ブレードサーバ：標準ブレードサーバ挿入口（ベイ）の半分の高さを必要とするブレードサーバ。
 - (5) クォーターハイト・ブレードサーバ：標準サーバ挿入口（ベイ）の4分の1の高さを必要とするブレードサーバ。
 - (6) マルチノード・ブレードサーバ：複数のノードを有するブレードサーバ。ブレードサーバ自体はホットスポットが可能であるが、それぞれのノードは可能ではない。
- B. ブレード筐体**：ブレードサーバ、ブレードストレージ、および他のブレードフォームファクタ装置の動作の共用リソースを収容している筐体。筐体が提供する共用リソースには、電源装置、データストレージ、直流配電用のハードウェアや、温度管理機能、システム管理機能、ネットワークサービスが含まれる可能性がある。
- C. ブレードストレージ**：ブレード筐体における使用を目的に設計されている記憶装置。ブレードストレージ装置は、動作をブレード筐体の共用リソース（例：電源装置、冷却装置等）に依存する。
- 3) 完全無停止型サーバ (Fully Fault Tolerant Server)**：完全なハードウェア冗長性を有する設計のコンピュータサーバであり、すべての演算要素が、同一かつ同時の作業負荷を実行している2つのノード間で複製される（すなわち、1つのノードが故障または修復を必要とする場合には、2つ目のノードが単独でその作業負荷を実行してダウンタイムを回避する）。完全無停止型サーバは、2つのシステムを使用して1つの作業負荷を同時に反復して実行し、基幹アプリケーションの継続性を可能にする。
- 4) 回復性サーバ (Resilient Server)**：高度な信頼性、可用性、保守性（RAS）および拡張性が、システム、CPU、およびチップセットのマイクロ構造に組み込まれている設計のコンピュータサーバ。本基準における ENERGY STAR 適合の目的のため、回復性サーバは、本基準の付属書類 B に説明されている特徴を有すること。
- 5) マルチノードサーバ**：2つ以上の独立したサーバノードを有する設計のコンピュータサーバであり、単一筐体と1つまたは複数の電源装置を共有する。マルチノードサーバにおいて、電力は共用電源装置を通じてすべてのノードに分配される。マルチノードサーバのサーバノードは、ホットスワップできるように設計されていない。
- A. 二重ノードサーバ**：一般的な多重ノードサーバ構成であり、2つのサーバノードで構成されている。
- 6) サーバアプライアンス**：**プレインストールされたオペレーティングシステム(OS)**およびアプリケーションソフトウェアと共に販売されるコンピュータサーバであり、専用機能または密接に関連する一連の機能を実行するために使用される。サーバアプライアンスは、1つまたは複数のネットワーク（例：IP または SAN）を通じてサービスを供給し、一般的にウェブまたはコマンドラインインターフェースを通じて管理される。サーバアプライアンスのハードウェアとソフトウェアの設定は、特定の作業（例：ネームサービス、ファイアウォールサービス、認証サービス、暗号化サービス、およびボイスオーバーIP (VoIP) サービス）を実行するために、製造供給事業者（ベンダー）により特別仕様にされており、使用者が供給するソフトウェアの実行は目的としていない。
- 7) 高性能コンピュータ (HPC : High Performance Computing) システム**：高並列アプリケーションを実行するために設計され最適化されているコンピュータシステム。HPC システムは、多くの場合において、高速のプロセス間相互接続や、大メモリ容量と広帯域幅を特色とする、多数の同種ノード群を特徴とする。HPC システムは、意図的に構築されている、あるいは一般的に入手可能なコンピュータサーバから組み立てられている可能性がある。HPC システムは、以下の基準のすべてを満たしていなければならない：
- A.** 高性能演算用途向けに最適化されたコンピュータサーバとして市場に提供され販売されている。
 - B.** 高並列アプリケーションを実行するために設計され（または組み立てられ）、最適化されて

いる。

- C. 主に演算能力を増強するために集合化されている、多数の主に同種のコンピュータノードで構成されている。
- D. ノード間的高速インタープロセッシング相互接続を含む。

8) 直流 (dc) サーバ : 直流電力源でのみ動作する設計のコンピュータサーバ。

9) 大型サーバ : 回復性/拡張可能サーバであり、1つまたは複数のフルフレームまたはラックに格納されている事前に統合/事前に試験されたシステムとして出荷され、32個以上の専用 I/O スロットを有する高接続性 I/O サブシステムを有する。

B) コンピュータサーバのフォームファクタ :

- 1) ラック搭載型サーバ : 標準的な 19 インチのデータセンター用ラックへの設置用に設計されているコンピュータサーバであり、EIA-310、IEC 60297、または DIN 41494 で定義されている。本基準の目的のため、ブレードサーバは別個の区分のもとで考慮され、ラック搭載型区分から除外される。
- 2) ペDESTAL型サーバ : 自立型コンピュータサーバであり、独立した動作に必要な電源装置、冷却機能、I/O 装置、その他のリソースを有するように設計されている。ペDESTAL型サーバの構造は、タワー型クライアントコンピュータのものと類似している。

C) コンピュータサーバの構成要素 :

- 1) 電源装置 (PSU : Power Supply Unit) : 交流または直流の入力電力を1つまたは複数の直流電力出力に変換する装置であり、コンピュータサーバに給電することを目的とする。コンピュータサーバの PSU は、自立型であり、マザーボードから物理的に分離可能でなければならない。取外し可能または固定の配線による電氣的接続を介してシステムに接続しなければならない。
 - A. 交流-直流電源装置 : コンピュータサーバに給電する目的のため、線間電圧交流入力電力を1つまたは複数の直流電力出力に変換する PSU。
 - B. 直流-直流電源装置 : コンピュータサーバに給電する目的のため、線間電圧直流入力電力を、1つまたは複数の直流出力に変換する PSU。本基準の目的のため、コンピュータサーバに内蔵されており、低電圧直流 (例 : 12V dc) をコンピュータサーバの構成要素が使用する他の直流電力出力に変換するために用いられる直流-直流変換器 (別名、電圧調整器) は、直流-直流電源装置とは見なされない。
 - C. 単一出力電源装置 : コンピュータサーバに給電する目的のため、定格出力電力の大部分を1つの主要直流出力に供給するように設計されている PSU。単一出力 PSU は、入力電源に接続されているときにはいつでも有効状態を維持する1つまたは複数の補助出力を提供する可能性がある。本基準の目的のため、主要出力ではなく補助出力でもない追加の PSU 出力による総定格電力出力は、20W 以下であること。主要出力と同じ電圧において複数の出力を提供する PSU は、これら出力が (1) 別個の変換器から生成されている、あるいは別個の出力調整段階を有する場合、または (2) 独自の電流制限値を有する場合を除き、単一出力 PSU と見なされる。
 - D. 複数出力電源装置 : コンピュータサーバに給電する目的のため、定格出力電力の大部分を2つ以上の主要直流出力に供給するように設計されている PSU。複数出力 PSU は、入力電源に接続されているときはいつでも有効状態を維持する1つまたは複数の補助出力を提供する可能性がある。本基準の目的のため、主要出力ではなく補助出力でもない追加の PSU 出力による総定格電力出力は、20W 以上であること。
- 2) I/O 装置 : コンピュータサーバと他の装置間におけるデータの入力および出力機能を提供する装置。I/O 装置は、コンピュータサーバのマザーボードに内蔵されているか、あるいは拡張スロット (例 : PCI、PCIe) を通じてマザーボードに接続されている可能性がある。I/O 装置の例には、個別のイーサネット装置、インフィニバンド装置、RAID/SAS 制御装置、およびファイバーチャネル装置が含まれる。

A. I/O ポート : I/O 装置内の物理的回路であり、独立した I/O 交信 (セッション) を確立することができる。ポートはコネクタレセプタクルではない。(コネクタレセプタクルは、同じインターフェースの複数のポートで使用可能である。)

- 3) マザーボード : サーバの主要回路基板。本基準では、マザーボードには、追加ボードを取り付けるためのコネクタがあり、一般的にプロセッサ、メモリ、BIOS、および拡張スロットなどの構成要素が含まれる。
- 4) プロセッサ : サーバを動作させる基本命令に応答し、処理を行う論理回路。本基準では、プロセッサとは、コンピュータサーバの中央処理装置 (CPU) である。一般的な CPU は、サーバのマザーボード上にソケットを介して、または直接的なはんだ付けによって搭載される、物理的包括装置 (パッケージ) である。CPU パッケージには、1 つまたは複数のプロセッサコアが含まれている可能性がある。
- 5) メモリ : 本基準では、メモリとはプロセッサの外部にあるサーバの一部であり、プロセッサによる即時利用を目的とした情報が保存されている。
- 6) 記憶装置 : ディスクドライブ(HDD)、半導体ドライブ(SSD)、テープカートリッジ、及びその他データ保存メカニズムの総称であり、不揮発性を提供する。本定義では、集積型ストレージ要素として、例えば RAID アレイサブシステム、ロボットテープライブラリ、ファイラー、及びファイナルサーバを除外することを明確に意図している。また、エンドユーザのアプリケーションプログラムから直接利用できず、代わりに内部キャッシュの一形態として利用する記憶装置も除外する。

D) 他のデータセンター用機器 :

- 1) ネットワーク機器 : 様々なネットワークインターフェース間におけるデータの受け渡しが主な機能の装置であり、接続されている装置間 (例 : ルーターおよびスイッチ) にデータ接続性を提供する。データ接続性は、インターネットプロトコル、ファイバーチャネル、インフィニバンド、または同様のプロトコルに従いカプセル化されたデータパケットを伝送することによって実現される。
- 2) ストレージ製品 : 完全機能型ストレージシステムとして、直接的あるいはネットワークを介して取り付けられたクライアントや装置に対してデータ保存サービスを提供する。ストレージ製品基本設計 (例 : 制御装置とディスク間の内部通信を提供する) に不可欠な構成要素およびサブシステムは、ストレージ製品の一部と見なされる。反対に、データセンター水準のストレージ環境に通常関連する構成要素 (例 : 外部 SAN の動作に必要な装置) は、ストレージ製品の一部には見なされない。ストレージ製品は、一体型のストレージ制御装置、記憶装置、内蔵型のネットワーク要素、ソフトウェア、およびその他の装置で構成されている可能性がある。ストレージ製品には、1 つまたは複数の内蔵プロセッサが含まれていることもあるが、これらのプロセッサは、使用者が供給するソフトウェアアプリケーションを実行するわけではなく、データに特化したアプリケーション (例 : データ複製、バックアップユーティリティ、データ圧縮、インストールエージェント) を実行すると考えられる。
- 3) 無停電電源装置 (UPS : Uninterruptible Power Supply) : 変換器、スイッチおよびエネルギー蓄積装置 (バッテリーなど) の組み合わせであり、入力電力に障害が発生した場合に負荷電力の継続を維持するための電力システムを構成する。

E) 動作モードと消費電力状態 :

- 1) アイドル状態 : OS や他のソフトウェアの読み込みが完了しており、コンピュータサーバは作業負荷の処理 (トランザクション) を完了することが可能であるが、いかなる有効な作業負荷も当該システムにより要求または保留されていない動作状態 (すなわち、コンピュータサーバは動作しているが、いかなる実質的な作業も実行していない) 。ACPI 規格を適用可能なシステムの場合、アイドル状態は、ACPI システムレベルの S0 のみに相当する。
- 2) 稼働状態 : コンピュータサーバが、事前または同時の外部的要求 (例 : ネットワークを介した指示) に応じて作業を実行している動作状態。稼働状態には、(1) 能動的処理と (2) ネットワークを介した追加入力を待つ間のメモリ、キャッシュ、または内部/外部ストレージに対するデータ検

索と回収の両方が含まれる。

F) 他の主要用語：

- 1) 制御 (コントローラー) システム：ベンチマーク評価過程を管理するコンピュータまたはコンピュータサーバ。制御システムは、以下の機能を実行する。
 - A. 性能ベンチマークの各部分 (段階) を開始および停止する。
 - B. 性能ベンチマークの作業負荷要求を制御する。
 - C. 各段階の消費電力と性能のデータの相互関係を示すことができるように、電力測定器からのデータ収集を開始および停止する。
 - D. 消費電力と性能のベンチマーク情報を含むログファイルを保存する。
 - E. ベンチマークの報告、提出、および検証に適した形式に未加工データを変換する。および
 - F. ベンチマーク用に自動化されている場合には、環境データを収集し保存する。
- 2) ネットワーククライアント (試験)：ネットワークスイッチを介して接続されている被試験機器 (UUT) に伝送するための作業負荷トラフィックを生成する、コンピュータまたはコンピュータサーバ。
- 3) RAS 特性：信頼性 (Reliability)、可用性 (Availability)、および保守性 (serviceability) の頭字語。コンピュータサーバに関する RAS の 3 つの主要要素は、以下のように定義される。
 - A. 信頼性：構成要素の不具合による中断なく目的の機能を実行するサーバの能力を対応する特性 (例：構成要素の選択、温度および/または電圧の低減、誤り検出と補正)。
 - B. 可用性：一定の休止時間 (ダウンタイム) の間、通常能力における動作を最大限に引き出すサーバの能力を対応する特性 (例：[マイクロおよびマクロの両方の段階における] 冗長性)
 - C. 保守性：サーバの動作を中断することなく保守を受けるサーバの能力を対応する特性 (例：活性交換 (ホットスワップ))
- 4) サーバプロセッサ利用率：指定の電圧および周波数における、全負荷時プロセッサ演算活動に対するプロセッサ演算活動の比率であり、瞬間的に測定されるか、あるいは一連の稼働および/またはアイドル周期にわたる短期間の使用平均を用いて測定される。
- 5) ハイパーバイザー：ハードウェア仮想化技術の一種であり、複数のゲストオペレーティングシステムを 1 つのホストシステムにおいて同時に実行できるようにする技術。
- 6) 補助的処理加速装置 (APA : Auxiliary Processing Accelerator)：コンピュータサーバに装着されている追加演算装置であり、CPU の代わりに並列作業負担を取り扱う。
 - A. 拡張型 APA：汎用拡張増設スロットに装着されている増設カード (例：PCI スロットに装着されている GPGPU) である APA。
 - B. 一体型 APA：マザーボードまたは CPU パッケージに一体化されている APA。

注記：EPA は APA の定義を改定し 2 つのサブ定義を加え、最近の進歩に対応して FPGA 技術など、APA がマザーボードに直接設置されているもしくは CPU パッケージに一体化されているサーバ設計を含めた。

- 7) バッファ付き DDR 伝送路：メモリ制御装置をコンピュータサーバにおける規定数のメモリ装置 (例：DIMM) に接続する伝送路またはメモリポート。標準的なコンピュータサーバには複数のメモリ制御装置が含まれていることで、メモリ制御装置は 1 つ以上のバッファ付き DDR 伝送路に対応する可能性がある。このように、各バッファ付き DDR 伝送路は、コンピュータサーバにおける指定可能な総メモリ空間の一部分のみに対応する。

G) 製品群 (product family)：1 つの筐体/マザーボードの組み合わせを共有するコンピュータの一群

を指す高次の説明であり、多くの場合において、ハードウェアとソフトウェアによる何百もの考え得る機器構成が含まれる。製品群内の製品は色が異なってもよい。

- 1) 共通製品群特性：共通基本設計をもたらす、1つの製品群内のすべてのモデル／構成に共通する特性一式。1つの製品群内のすべてのモデル／構成は、以下の内容を共有していなければならない。
 - A. 同一のモデル系列またはマシン機種によるものである。
 - B. 設計が複数のフォームファクタを対応できるように表面的で機械的な差異だけのものについては、同一のフォームファクタ（すなわち、ラック搭載型、ブレード型、ペDESTAL型）か、同一の機械的および電気的設計のどちらか一方を共有する。
 - C. 1つの指定されたプロセッサシリーズからのプロセッサを共有する、あるいは共通のソケット型にプラグ接続されるプロセッサを共有する。
 - D. 第 3.2 節に規定される、すべての所要負荷点（すなわち、単一出力の場合には最大定格負荷の 10%、20%、50%、および 100% であり、複数出力の場合には最大定格負荷の 20%、50%、および 100%）における効率以上の効率で機能する PSU を共有する。
- 2) 製品群の被試験製品構成：
 - A. **低性能（ローエンド）構成**：プロセッサソケット電力、PSU、メモリ、記憶装置、および I/O 装置の組み合わせであり、製品群内における最低性能のコンピュータプラットフォームを表している。この構成は、ソケット当たりプロセッサ性能¹として、コア数と速度 GHz を乗じたときに最も低い数値を示すものとして販売され、しかも ENERGY STAR 適合となるものである。
 - B. **高性能（ハイエンド）構成**：プロセッサソケット電力、PSU、メモリ、記憶装置、および I/O 装置の組み合わせであり、製品群内における最高性能のコンピュータプラットフォームを表している。この構成は、ソケット当たりプロセッサ性能¹として、コア数と速度 GHz を乗じたときに最も高い数値を示すものとして販売され、しかも ENERGY STAR 適合となるものである。
 - C. **標準構成**：低性能（ローエンド）構成および高性能（ハイエンド）構成の間に位置し、製品を代表する製品構成であり、大量販売される。

注記：EPA は製品群を簡略化し、低性能（ローエンド）構成および高性能（ハイエンド）構成に加えて標準構成を含む 3 つの試験構成要件とすることを提案する。EPA は、以前の最小電力構成と呼んでいた構成より現在は製品群の最低性能構成を指定している低性能（ローエンド）構成定義への変更を製造事業者が十分に取り込むことが可能であると考えている。この提案された変更は、適合製品一覧上の製品群の試験および報告を簡略化する。EPA はこの提案に対する関係者意見を歓迎する。

¹ ソケット当たりプロセッサ性能 = [プロセッサコア数] × [プロセッサクロック速度 (GHz)]、ここでプロセッサコア数は物理的コアの数を表し、プロセッサクロック速度は、SERT で報告される各プロセッサの最大 TDP コア周波数である

2 対象範囲

2.1 対象製品

2.1.1 本基準のもとで ENERGY STAR 適合の対象となるためには、製品は、本書の第 1 章に規定されるコンピュータサーバの定義を満たしていなければならない。バージョン 3.0 の対象は、コンピュータサーバにおける（あるいはブレードまたはマルチノードサーバの場合にはブレードまたはノードあたりの）プロセッサソケット数が 4 つ以下のブレード型、マルチノード型、ラック搭載型、あるいはペDESTAL 型フォームファクタのコンピュータサーバに限定される。明確にバージョン 3.0 の対象外とされる製品は、第 2.2 節に明記されている。

2.2 対象外製品

2.2.1 他の ENERGY STAR 製品基準の対象である製品は、本基準における適合の対象にならない。現在有効な基準の一覧は、www.energystar.gov/products で確認することができる。

2.2.2 以下の製品は、本基準における適合の対象ではない。

- i. 一体型 EPA が装備されて出荷されたコンピュータサーバ
- ii. 完全無停止型サーバ
- iii. サーバアプライアンス
- iv. 高性能コンピュータシステム
- v. 大型サーバ
- vi. ブレードストレージを含むストレージ機器 および、
- vii. ネットワーク機器

注記： EPA は現在まで、一体型 EPA に関してデータを十分に受け取っていないため、市場において意味のある部分を成しているか、またそれを装備して出荷された製品を適切に取り扱うためのアイドル時および稼働状態電力要件の両方に対する必要な調整の規模を判断していない。この結果、一体型 EPA を装備して出荷されたコンピュータサーバをバージョン 3.0 における対象範囲から除外することを EPA は提案する。EPA は本基準の次回草案にてこれら製品が含まれることを可能とするための関係者からのデータを歓迎する。

3 適合基準

3.1 有効桁数と端数処理

3.1.1 すべての計算は、直接的に測定された（端数処理をしていない）数値を用いて行うこと。

3.1.2 特に規定が無い限り、基準値への準拠は、いかなる端数処理を行うことなく、直接的に測定または算出された数値を用いて評価すること。

3.1.3 ENERGY STAR ウェブサイトへの報告用に届出する直接的に測定または算出された数値は、対応する基準要件に表されているとおりの最も近い有効桁数に四捨五入すること。

3.2 電源装置要件

3.2.1 電源装置試験の実施について EPA から承認を受けた試験機関による電源装置の試験データおよび試験報告書は、ENERGY STAR 製品を適合にする目的において認められる。

3.2.2 電源装置効率基準：本基準の対象である製品に使用される電源装置は、汎用内部電源装置効率サーバー3.0_ENERGY STAR プログラム要件-適合基準-第 2 草案

試験方法 第 6.7 版 (Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.7) (www.efficientpowersupplies.org において入手可能) を用いて試験したときに、以下の要件を満たしていなければならない。第 6.4.2 版 (バージョン 1.1 基準において求められている)、第 6.4.3 版、第 6.5 版あるいは第 6.6 版を使用して得られた電源装置のデータは、本基準のバージョン 3.0 の発効日より前に試験が実施されている場合において受け入れられる。

- i. ペDESTAL およびラック搭載型サーバ : ENERGY STAR に適合するため、ペDESTAL またはラック搭載型コンピュータサーバは、**出荷前の時点**において、表 1 に規定される該当の効率要件を満たすまたは超える電源装置(PSU)のみを用いて構成されていなければならない
- ii. ブレードおよびマルチノードサーバ : ENERGY STAR に適合するため、筐体と共に出荷されるブレードまたはマルチノードコンピュータサーバは、筐体に電力を供給する**すべての**電源装置(PSU)が、**出荷前の時点**において、表 1 に規定される該当の効率要件を満たすまたは超えるように構成されていなければならない。

表 1: PSU の効率要件

電源装置の種類	定格出力電力	10%負荷	20%負荷	50%負荷	100%負荷
複数出力 (交流-直流)	すべての出力水準	適用なし	90%	92%	89%
単一出力 (交流-直流)	すべての出力水準	83%	90%	94%	91%

3.2.3 電源装置の力率基準 : 本基準の対象となるコンピュータサーバに使用される電源装置は、汎用内部電源装置効率試験方法第 6.6 版 (Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6) (www.efficientpowersupplies.org において入手可能) を用いて試験したときに、以下の要件を満たしていなければならない。第 6.4.2 版 (バージョン 1.1 基準において求められている)、第 6.4.3 版、あるいは第 6.5 版を使用して得られた電源装置のデータは、バージョン 3.0 基準の発効日より前に試験が実施されている場合において受け入れられる。

- i. ペDESTAL およびラック搭載型サーバ : ENERGY STAR に適合するため、ペDESTAL またはラック搭載型コンピュータサーバは、出力電力が **75W** 以上であるすべての負荷条件のもと、出荷前の時点において、表 2 に規定される該当の力率要件を満たすまたは超える電源装置 (PSU)のみを用いて構成されていなければならない。パートナーには、**75W** 未満の負荷条件のもとで PSU の力率を測定し報告することが求められるが、最低力率要件は適用されない。
- ii. ブレードまたはマルチノードサーバ : ENERGY STAR に適合するため、筐体と共に出荷されるブレードまたはマルチノードコンピュータサーバは、出力電力が **75W** 以上であるすべての負荷条件のもと、筐体に電力を供給するすべての電源装置(PSU)が、出荷前の時点において、表 2 に規定される該当の力率要件を満たすまたは超えるように構成されていなければならない。パートナーには、**75W** 未満の負荷条件のもとで PSU の力率を測定し報告することが求められるが、最低力率要件は適用されない。

表 2 : PSU の力率要件

電源装置の種類	定格出力電力	10%負荷	20%負荷	50%負荷	100%負荷
交流-直流 複数出力	すべての出力定格	適用なし	0.80	0.90	0.95
交流-直流 単一出力	出力定格 ≤ 500 W	適用なし	0.80	0.95	0.95
	出力定格 > 500 W および 出力定格 ≤ 1,000 W	0.65	0.80	0.95	0.95
	出力定格 > 1,000 W	0.80	0.90	0.95	0.95

注記 : EPA は第 1 草案において、効率要件を 80Plus プラチナと同等レベルに更新することを提案し、関係者は賛成している。また、EPA は 80Plus プラチナと同等レベルの力率要件に揃えるためのより厳しい力率要件を要求する関係者の意見を受け取った。EPA は ENERGY STAR が揃えていなかった唯一の要件である 80Plus プラチナと同等レベルの力率要件を 50%負荷において一致させた。

3.3 電力管理要件

3.3.1 サーバプロセッサの電力管理 : ENERGY STAR に適合するため、コンピュータサーバは、初期設定により有効なプロセッサ電力管理機能を、BIOS、および/または管理制御装置、サーバプロセッサ、および/または共に出荷するオペレーティングシステムによって、提供しなければならない。すべてのプロセッサは、使用率が低いときに、以下の方法により消費電力を低減することが可能でなければならない。

- i. 動的電圧および周波数制御 (DVFS : Dynamic Voltage and Frequency Scaling) を通じて電圧および/または周波数を低減する。または、
- ii. コアまたはソケットが使用されていないときに、プロセッサまたはコアの消費電力低減状態を可能にする。

3.3.2 監視システムの電力管理 : ENERGY STAR に適合するため、監視システム (例: オペレーティングシステム、ハイパーバイザー) がプレインストールされている製品は、初期設定により有効にされている監視システム電力管理機能を提供しなければならない。

3.3.3 電力管理の報告 : ENERGY STAR に適合するため、初期設定により有効にされているすべての電力管理技術は、消費電力と性能のデータシートに明記されていなければならない。本要件は、BIOS、オペレーティングシステム、あるいは最終使用者により設定可能なその他の情報源における電力管理特性に適用される。

3.4 ブレードおよびマルチノードシステム基準

3.4.1 ブレードおよびマルチノードサーバの温度管理と監視 : ENERGY STAR に適合するため、ブレードまたはマルチノードサーバは、初期設定により有効にされた、リアルタイムの筐体またはブレード/ノード吸気温度監視および送風機回転速度管理機能を提供しなければならない。

3.4.2 ブレードおよびマルチノードサーバの出荷時文書 : ENERGY STAR に適合するため、筐体から独立して顧客に出荷されるブレードまたはマルチノードサーバには、本書の第 3.4.1 項の要件を満たす筐体に設置される場合においてのみ当該サーバは ENERGY STAR 適合になることを顧客に説明する文書が添付されていなければならない。また適合筐体の一覧および発注情報も、

ブレードまたはマルチノードサーバと共に提供される製品関連資料の一部として提供されなければならない。これらの要件は、ブレードまたはマルチノードサーバと共に提供される印刷物や電子文書、あるいはブレードまたはマルチノードサーバに関する情報を見ることができるパートナーのウェブサイトに公開されている情報のいずれかによって満たすことができる。

3.5 稼働状態効率基準

3.5.1 稼働状態効率の報告：ENERGY STAR に適合するため、コンピュータサーバまたはコンピュータサーバ製品群（ファミリー）は、以下の情報をすべて公開し、また完全な稼働状態効率評価試験報告書に照らして届出されなければならない。

- i. 最終 SERT 評価ツールの結果。結果ファイル（xml、html および text 形式）と全結果の図表 png ファイルを含む。および、
- ii. 全試験動作にわたる中間 SERT 評価ツールの結果。結果詳細ファイル（xml、html および text 形式）と全結果の詳細図表 png ファイルを含む。

データ報告と書式に関する要件は、本基準の第 4.1 節において説明されている。

3.5.2 不完全な情報報告：パートナーは、顧客向け資料または販促資料において、個別の作業負荷モジュールの結果を選択して報告したり、不完全なその他の試験報告書様式で効率評価ツールの結果を示したりしてはならない。

3.5.3 稼働状態効率要件：算出された稼働状態効率（Eff_{ACTIVE}）は表 3 に記載されている最小稼働状態効率基準以上であること。

計算式 1: Eff_{ACTIVE} の計算

$$\text{Eff}_{\text{ACTIVE}} = \text{EXP}(0.65 * \ln(\text{Eff}_{\text{CPU}}) + 0.30 * \ln(\text{Eff}_{\text{MEMORY}}) + 0.05 * \ln(\text{Eff}_{\text{STORAGE}}))$$

上記の式において、

- ・ Eff_{ACTIVE} は、Eff_{CPU}、Eff_{MEMORY} および Eff_{STORAGE} で構成され、以下の計算式 2 から 4 にて定義される。

計算式 2: Eff_{CPU} の計算

$$\text{Eff}_{\text{CPU}} = \text{Geomean}(\text{Eff}_{\text{COMPRESS}}, \text{Eff}_{\text{LU}}, \text{Eff}_{\text{SOR}}, \text{Eff}_{\text{CRYPTO}}, \text{Eff}_{\text{SORT}}, \text{Eff}_{\text{SHA256}}, \text{Eff}_{\text{HYBRIDSSJ}})$$

上記の式において、

- ・ Eff_{COMPRESS} は、測定された Compression ワークレットスコア。
- ・ Eff_{LU} は、測定された LU ワークレットスコア。
- ・ Eff_{SOR} は、測定された SOR ワークレットスコア。
- ・ Eff_{CRYPTO} は、測定された Crypto ワークレットスコア。
- ・ Eff_{SORT} は、測定された Sort ワークレットスコア。
- ・ Eff_{SHA256} は、測定された SHA256 ワークレットスコア。
- ・ Eff_{HYBRIDSSJ} は、測定された HybridSSJ ワークレットスコア。

計算式 3: Eff_{MEMORY} の計算

$$\text{Eff}_{\text{MEMORY}} = \text{Geomean}(\text{Eff}_{\text{FLOOD2}}, \text{Eff}_{\text{CAPACITY2}})$$

上記の式において、

- ・ $\text{Eff}_{\text{FLOOD2}}$ は、測定された Flood2 ワークレットスコア。
- ・ $\text{Eff}_{\text{CAPACITY2}}$ は、測定された Capacity2 ワークレットスコア。

計算式 4: $\text{Eff}_{\text{STORAGE}}$ の計算

$$\text{Eff}_{\text{STORAGE}} = \text{Geomean}(\text{Eff}_{\text{SEQUENTIAL}}, \text{Eff}_{\text{RANDOM}})$$

上記の式において、

- ・ $\text{Eff}_{\text{SEQUENTIAL}}$ は、測定された Sequential ワークレットスコア。
- ・ $\text{Eff}_{\text{RANDOM}}$ は、測定された Random ワークレットスコア。

表 3: すべてのコンピュータサーバの稼働状態効率基準

製品機種	$\text{Eff}_{\text{ACTIVE}}$ の最小値
ラック	50
タワー	50
ブレード	55
マルチノード	55
回復性	30

注記: 提案された上記の稼働状態効率要件は多年にわたる SERT データ収集の集大成であり、600 超の構成および 120 超の固有の製品群が含まれており、様々なサーバ機種にわたり適切な稼働状態効率要件を設定することを目的として、このデータを精査、解釈、利用する最善の方法を決定するための関係者との着実な共同作業を行った。稼働状態効率のデータ分析を行った後に、EPA は表 3 に示された最小稼働状態効率閾値を提案する。 $\text{Eff}_{\text{ACTIVE}}$ を算出する過程は、SPEC および The Green Grid の共同取り組みを通して EPA に提示されたメトリクス開発作業と揃う。

EPA は提案された稼働状態およびアイドル時要件の均衡を保たせることで、両方を合わせるとすべての電力要件が市場の上位から 4 分の 1 が対象となり、両方の領域で優れている製品を代表する。すべての提案は製品区分およびソケット数の両方に関する広範囲で様々な製品を対象としている。

EPA はアイドル時要件を保持することは、稼働状態の結果が上層である製品に対して負の影響を与えるという関係者の意見を受け取った。EPA の利用可能な製品データに関する調査はこの主張を裏付けない、むしろ稼働状態で最高性能の製品のうちの大多数は必要なアイドル時要件をさらに満たすことができる。

EPA は提案された両方のメトリクスに関しておよび表 3 に示された最小稼働状態効率閾値に関して、バージョン 3.0 において提案されたアイドル時または稼働時要件に影響を及ぼす可能性のある、最新モデルの製品の追加すべきデータを含めて、関係者の意見を歓迎する。

3.6 アイドル時効率基準-1 ソケット (1S) および 2 ソケット (2S) 非回復性サーバ

3.6.1 アイドル時データ報告: アイドル時消費電力値 (P_{IDLE} 、 P_{BLADE} または P_{NODE}) の測定・報告は、測定状況も含め第 4 章を参照すること。加えて、ブレードおよびマルチノード製品については、 $P_{\text{TOT_BLADE_SYS}}$ (ブレードシステムの総消費電力測定値) および $P_{\text{TOT_NODE_SYS}}$ (マルチノードサーバの総消費電力測定値) のそれぞれを報告すること。 P_{BLADE} および

$P_{TOT_BLADE_SYS}$ についての詳細な計算方法は第 3.9 節を、 P_{NODE} および $P_{TOT_NODE_SYS}$ についての詳細な計算方法は第 3.10 節を参照のこと。

3.6.2 **アイドル時効率要件**：アイドル時消費電力測定値 (P_{IDLE} 、 P_{BLADE} または P_{NODE}) は、計算式により算出される最大アイドル時消費電力要件 (P_{IDLE_MAX}) 以下であること。

計算式 5： 最大アイドル時消費電力の計算

$$P_{IDLE_MAX} = P_{BASE} + \sum_{i=1}^n P_{ADDL_i}$$

上記の式において、

- ・ P_{IDLE_MAX} は、最大アイドル時消費電力要件
 - ・ P_{BASE} は、基本アイドル時消費電力許容値であり、表 3 または表 4 に基づき判断される。
 - ・ P_{ADDL_i} は、追加構成要素に対するアイドル時消費電力許容値であり、表 5 に基づき判断される。
- i. これらアイドル時消費電力基準値は、1 ソケットおよび 2 ソケットシステムにのみ適用される。
 - ii. ENERGY STAR コンピュータサーバ試験方法の第 6.1 節を使用して、適合のためのアイドル時消費電力を判断する。
 - iii. 表 3、表 4 および表 5 におけるすべての数量 (搭載プロセッサを除く) は、システムに搭載されている構成要素の数量であり、そのシステムが対応可能な最大構成要素の数量ではない (例: 搭載メモリ容量であり、対応可能なメモリ容量ではない等)。
 - iv. 追加電源装置の許容値は、その構成に使用されている各冗長電源装置に適用することができる。
 - v. アイドル時消費電力許容値を判断する目的のため、すべてのメモリ容量は、最も近い GB² に四捨五入される。
 - vi. 追加 I/O 装置に対する許容値は、オンボード I/O 装置および拡張スロットを使用して設置された拡張 I/O 装置など、基本構成を超えたすべての I/O 装置 (すなわち、1 ギガビット毎秒 (Gbit/s) 以上のポートが 2 つあるイーサネット装置、オンボードイーサネット、およびあらゆる非イーサネット I/O 装置) に対し、適用することができる。この許容値は、イーサネット、SAS、SATA、ファイバーチャネル、およびインフィニバンドの各 I/O 機能に適用することができる。
 - vii. 追加 I/O 装置に対する許容値は、単一接続の定格リンク速度に基づいて算出され、最も近い Gbit に四捨五入される。速度が 1Gbit 未満の I/O 装置は、追加 I/O 装置許容値の対象にはならない。
 - viii. 追加 I/O 装置に対する許容値は、出荷時において稼働/有効にされており、有効状態のスイッチに接続されたときに機能することができる I/O 装置に対してのみ適用される。

表 4： 1 および 2 ソケット非回復性サーバに対する基本アイドル時消費電力許容値

² 1024³ または 2³⁰ バイトである。

区分	ソケット数	ブレードまたはマルチノード	基本アイドル時消費電力許容値 P _{BASE} (W)
A	1	適用なし ³	37
B	2	非該当	85
C	2	該当	105

注記：（回復性サーバは）市場のこの部分が変化をする性質であること、ENERGY STAR データセットには回復性サーバモデルが少ないこと、およびこれら製品のアイドル時性能における僅かな差異を認知しているが、EPA は現在までこの製品のアイドル時レベルを確信的に策定することができていない。EPA はこれら製品のアイドル時要件の報告を維持し、興味のある顧客はこれにアクセスし続けることができる。さらに、回復性サーバは新しい稼働状態電力消費要件を条件としている。

回復性サーバ要件の削除により、アイドル時消費電力の節では、EPA は第一草案の表 3 および表 4 を 1 つの表に統合し、ソケット区分およびブレード/マルチノードを含めた。区分の統合および第 1 草案における前の回復性区分を表す図は以下の通り：

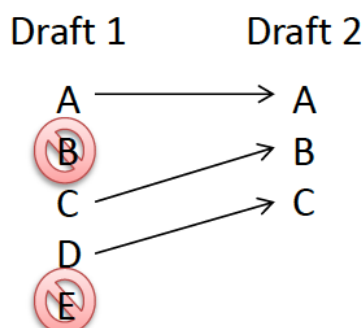


表 5： 追加の構成要素に対する追加アイドル時消費電力許容値

システムの特徴	適用対象	追加アイドル時消費電力許容値
追加電源装置	明確に電力の冗長を目的に搭載されている電源装置 ^(v)	電源装置あたり 10W
記憶装置	搭載記憶装置毎	記憶装置あたり 4.0W
追加メモリ	4 GB ^(vi) を超える搭載メモリ	GB ^(vi) あたり 0.125W
追加 I/O 装置 ^{(vii)(viii)(ix)}	1Gbit 以上のポートを 2 つ有するオンボードイーサネットの他に搭載されている装置	$< 1 \text{ Gbit}$: 許容値なし $= 1 \text{ Gbit}$: 2.0W / 有効ポート $> 1 \text{ Gbit}$ および $< 10 \text{ Gbit}$: 4.0W / 有効ポート $\geq 10 \text{ Gbit}$: 8.0W / 有効ポート

³ ブレードまたはマルチノードは 2 ソケットシステムにのみ適用できる。区分 A はすべての 1 ソケットサーバに適用できる。

注記：EPA は、次の許容値を第 1 草案より見直すことを提案し、基準第 1 草案の発表以降の関係者の意見と利用可能となった追加製品データの分析に基づいている。

—追加バッファ付き DDR 伝送路許容値は回復性サーバにのみ適用され、もはやアイドル時要件にはないため削除した。

—第 1 草案策定以降の関係者とのさらなる議論および増大した製品データセットの分析が行われた後、EPA はメモリ許容値で 0.25W/GB では十分に積極的ではないと決定した。EPA はこの許容値を 4GB を超える搭載メモリで 0.125W/GB に変更することを提案する。これら要件および新しい稼働状態要件は、アイドル時および稼働状態効率の両方について最高に機能し ENERGY STAR ラベルを取得している製品を際立たせる。

EPA は許容値の変更に関して、次の関係者の意見を受け取ったが、取り扱うための追加データが必要である。それらは：

—フラッシュ基盤のものを含む、より新しい不揮発性メモリ装置の定義と許容値。EPA はこの新しいメモリ技術を取り扱うことを歓迎するが、従来のランダムアクセスメモリに焦点をあてている現存するメモリの定義と許容値からは独立して取り扱うべきかどうか確かではない。EPA は新しいメモリタイプが追加許容値に値するのか、またそれら許容値がどのような値であるべきかを含め、それらに対する最善の取り扱い方法を決定するための関係者からの追加データを歓迎する。

—ある関係者は、10Gbit 以上の追加 I/O 装置について有効ポートあたり現行の 8W では、より新しいネットワークポート技術に対しては十分ではないと主張する。EPA はこれらの主張を裏付ける電力データおよびこれら高速ポート（例：40Gbit+）に適切なアダーレベルの報告を歓迎する。

3.7 アイドル時効率基準 - 3 ソケット (3S) および 4 ソケット (4S) サーバ (ブレードあるいはマルチノードのいずれでもない)

3.7.1 アイドル時データの報告: アイドル時消費電力 (P_{IDLE}) の測定・報告は、測定状況も含め第 4 章を参照すること。

3.8 アイドル時効率基準 - すべての回復性サーバ

3.8.1 アイドル時データの報告: アイドル時消費電力 (P_{IDLE}) の測定・報告は、測定状況も含め第 4 章を参照すること。

注記：EPA は回復性サーバのアイドル時効率要件を削除したが、EPA はこれら製品に関して要件の報告を維持することを提案する。この情報は興味のある顧客にむけた追加資料として ENERGY STAR ウェブサイトに掲示される。

3.9 アイドル時消費電力値の計算 - ブレードサーバ

3.9.1 第 3.6.1 項に従うブレードサーバの試験は、以下のすべての条件のもとで実施すること。

- i. 消費電力は、半数装着ブレード筐体を使用して測定し報告すること。複数の電源領域を有するブレードサーバでは、電源領域の数は、**ブレード筐体の半数**に最も近い数を選ぶこと。半数に選択肢がある場合は、ブレードサーバのより大きい数を利用する電源領域の組合せで試験すること。半数装着ブレード筐体試験において試験されるブレード数を報告すること。
- ii. 全数装着ブレード筐体の消費電力は、任意で測定し報告し、半数装着筐体データも提供すること。
- iii. ブレード筐体に搭載されているすべてのブレードサーバは、同じ構成（同質）であること。
- iv. ブレードあたりの消費電力は、計算式 6 を使用して算出すること。

計算式 6: ブレードあたりの消費電力の計算

$$P_{BLADE} = \frac{P_{TOT_BLADE_SYS}}{N_{INST_BLADE_SRV}}$$

上記の式において、

- P_{BLADE} は、ブレードあたりサーバ消費電力、 $P_{TOT_BLADE_SYS}$ は、ブレードシステムの総消費電力測定値。
- $N_{INST_BLADE_SRV}$ は、被試験ブレード筐体に搭載されているブレードサーバの数。

3.10 アイドル時消費電力値の計算 - マルチノードサーバ

3.10.1 第 3.6.1 項に従うマルチノードサーバの試験は、以下のすべての条件のもとで実施すること。

- 消費電力は、全数装着マルチノード筐体を使用して測定し報告すること。
- マルチノード筐体におけるすべてのマルチノードサーバは、同一構成（同質）であること。
- ノードあたり消費電力は計算式 7 を使用して算出すること。

計算式 7: ブレードあたりの消費電力の計算

$$P_{BLADE} = \frac{P_{TOT_NODE_SYS}}{N_{INST_NODE_SRV}}$$

上記の式において、

- P_{NODE} は、ノードあたりサーバ消費電力、 $P_{TOT_NODE_SYS}$ は、マルチノードサーバの総消費電力測定値。
- $N_{INST_NODE_SRV}$ は、被試験マルチノード筐体に搭載されているマルチノードサーバの数。

3.11 他の試験基準

3.11.1 APA 要件: **拡張型 APA** と共に販売されるすべてのコンピュータサーバは、以下の基準および規定が適用される。

- 単一構成の場合: すべてのアイドル時試験は、APA を搭載した場合と搭載していない場合の両方で実施すること。APA を搭載した場合と取り外した場合の両方で測定されたアイドル時消費電力は、ENERGY STAR 適合に関する資料の一部として EPA に届出すること。
- 製品群（ファミリー）の場合: アイドル時試験は、第 1.G) 2) 項に示される **高性能構成において**、APA の搭載有りおよび無しの場合の両方で実施すること。APA の搭載有りおよび無しによる試験は、他の被試験構成において任意で実施し公開することができる。
- アイドル時消費電力は APA を搭載した場合と取り外した場合の両方で測定され、ENERGY STAR 適合に関する資料の一部として EPA に届出すること。これらの測定値は、適合構成と共に販売される予定の個々の APA 製品について届出すること。
- 第 3.6 節、第 3.7 節および第 3.8 節の P_{IDLE} 、第 3.9 節の P_{BLADE} 、第 3.10 節の P_{NODE} の測定は、たとえ出荷時には APA が搭載されるとしても APA を取り外して行うこと。これらの測定は、それぞれの APA を搭載して繰り返して、同時にそれぞれの APA を搭載した状態でのアイドル時消費電力を評価する。
- 適合構成に搭載されている各 APA のアイドル時消費電力は、30W 以下であること。

注記: EPA は、APA 要件は拡張型 APA にのみ適用され、一体型 APA が装備された製品は対象範囲から除外されることを明確にした。

4 標準情報報告要件

4.1 データ報告要件

- 4.1.1 ENERGY STAR バージョン 3.0 のコンピュータサーバ適合製品交換フォームの中で要求されるデータフィールドは全て、ENERGY STAR 適合コンピュータサーバまたはコンピュータサーバ製品群 (ファミリー) のそれぞれについて、EPA に届出すること。
- i. パートナーは、各 ENERGY STAR 適合製品構成についてデータ一式を提供することが奨励されるが、EPA は、各適合製品群 (ファミリー) のデータ一式についても受け入れる予定である。
 - ii. 製品群 (ファミリー) 適合には、規定のとおり、第 1.G) 2) 項に定められているすべての被試験構成に関するデータが含まれていなければならない。
 - iii. 可能な場合、パートナーは、購入者が製品群 (ファミリー) 内の特定の構成に関する消費電力と性能のデータを知るために利用することができる、詳細な消費電力計算ツールへのハイパーリンクを、自身のウェブサイト上にも提供すること。
- 4.1.2 下記のデータは、ENERGY STAR ウェブサイトの製品検索ツールにより公開する。
- i. SKU および/または構成 ID を特定するモデル名およびモデル番号。
 - ii. システムの特徴 (フォームファクタ、利用可能なソケット/スロット数、電力仕様など)。
 - iii. システムタイプ (例: 回復性)
 - iv. システム構成 (製品群適合となる低性能構成、高性能構成、および標準構成を含む)。
 - v. 結果 xml、結果 html、結果 txt、全結果の図表 png ファイル、結果詳細 html、結果詳細 txt、結果詳細 xml、全結果の詳細図表 png ファイルを含む、要求される稼働状態およびアイドル時効率基準試験からの消費電力および性能データ
 - vi. 利用可能であり有効にされている省電力特性 (例: 電力管理機能)。
 - vii. ASHRAE 熱報告書 (ASHRAE Thermal Report) から選択したデータ一覧。
 - viii. 試験の開始前、アイドル時試験の終了時、および稼働試験の終了時に測定された吸気温度。
 - ix. 製品群 (ファミリー) の適合の場合には、適合 SKU または構成 ID を有する適合構成の一覧。
 - x. ブレードサーバの場合には、ENERGY STAR 適合基準値を満たす対応ブレード筐体の一覧。
- 4.1.3 EPA は、必要に応じて本一覧を定期的に改定する可能性があり、このような改定を行う際には、関係者に通知し参加を求める予定である。

5 標準性能データの測定と出力の要件

5.1 測定と出力

- 5.1.1 コンピュータサーバは、入力消費電力 (W)、吸気温度 (°C)、およびすべての論理 CPU の平均利用率のデータを提供しなければならない。データは、標準ネットワークを介した第三者による、非独自仕様の管理ソフトウェアによって読み取ることが可能な、公開されている、あるいは使用者が入手可能な形式で利用できなければならない。ブレードおよびマルチノードのサーバとシステムに

については、データを筐体段階で集約してもよい。

- 5.1.2 EN 55022:2006 に示されている区分 B 機器に分類されるコンピュータサーバは、第 5.1.1 項の入力消費電力と吸気温度のデータを提供するという要件を免除される。区分 B は、(家庭環境における使用を目的とした) 家庭用およびホームオフィス用機器を指している。本プログラムでは、すべてのコンピュータサーバは、すべての論理 CPU の利用率を報告する要件および条件を満たさなければならない。

5.2 報告の実施

- 5.2.1 製品は、内蔵型構成要素、またはコンピュータサーバと同梱される拡張装置 (例: サービスプロセッサ、内蔵型の電力または温度計測器 (あるいは他の帯域外技術)、またはプレインストール OS) のいずれかを使用して、最終使用者がデータを利用できるようにする。
- 5.2.2 プレインストール OS を有する製品は、本書で規定されているとおりに、最終使用者が標準化されたデータを利用するために必要なドライバとソフトウェアがすべて含まれていなければならない。プレインストール OS のない製品は、関連するセンサー情報が含まれているレジスタの利用方法に関する印刷文書が同梱されていなければならない。本要件は、コンピュータサーバと共に提供される印刷物や電子文書、あるいは当該コンピュータサーバに関する情報が掲載されているパートナーのウェブサイトにおける情報公開のいずれかにより満たすことができる。
- 5.2.3 公開され広く利用可能なデータ収集と報告の規格が利用できるようになった場合には、製造事業者は、自社のシステムにこの汎用規格を取り入れること。
- 5.2.4 精度 (第 5.3 節) とサンプル抽出 (第 5.4 節) の要件に対する評価は、構成要素のデータシート上のデータを審査することにより行われる。このデータが無い場合は、パートナーの宣言が、精度とサンプル抽出の評価に使用される。

5.3 測定精度

- 5.3.1 入力電力: 測定値は、アイドルから最大消費電力までの動作範囲にわたり、実際値の少なくとも $\pm 5\%$ の精度で報告しなければならない。各搭載 PSU については、 $\pm 10W$ の最大精度水準 (すなわち、各電源装置に対する消費電力報告の精度は $\pm 10W$ より優れている必要はない) で報告しなければならない。
- 5.3.2 プロセッサの平均利用度: 利用度は、OS が認識可能 (visible) な各論理 CPU について推定されなければならない。また動作環境 (OS またはハイパーバイザー) にわたりコンピュータサーバの操作担当者または使用者に報告されなければならない。
- 5.3.3 吸気温度: 測定値は、少なくとも $\pm 2^{\circ}\text{C}$ の精度で報告されなければならない。

5.4 サンプル抽出要件

- 5.4.1 入力電力およびプロセッサ利用度: 入力電力およびプロセッサ利用度の測定値は、連続する 10 秒間あたり 1 測定以上の速さでコンピュータサーバの内部において、サンプル抽出されなければならない。30 秒以下の時間を含むローリング平均は、10 秒あたり 1 回以上の頻度でコンピュータサーバの内部においてサンプル抽出されなければならない。
- 5.4.2 吸気温度: 吸気温度測定値は、10 秒毎に 1 測定以上の速度で、コンピュータサーバの内部におい

てサンプル抽出されなければならない。

- 5.4.3 時刻刻印 (タイムスタンプ) : 環境データのタイムスタンプを実行するシステムは、30 秒毎に 1 測定以上の速度で、コンピュータサーバのデータを内部においてサンプル抽出すること。
- 5.4.4 管理ソフトウェア : すべてのサンプル測定値は、要求に応じたプル方法あるいは調整されたプッシュ方法のいずれかにより、外部の管理ソフトウェアに提供可能であること。どちらの場合においても、当該システムの管理ソフトウェアがデータ伝送時間尺度の決定に関与し、コンピュータサーバは、伝送されたデータが上記のサンプル抽出と即時性の要件を満たしていることを、確保することに関与する。

6 試験

6.1 試験方法

- 6.1.1 コンピュータサーバ製品を試験する際には、ENERGY STAR 適合を判断するために、表 6 に指定される試験方法を使用すること。

3

表 6: ENERGY STAR 適合に関する試験方法

製品機種または構成要素	試験方法
すべて	コンピュータサーバの ENERGY STAR 試験方法 (2016 年 4 月改訂)
すべて	標準性能評価法人 (SPEC: Standard Performance Evaluation Corporation) 最新 ⁴ サーバ効率評価ツール (SERT: Server Efficiency Rating Tool)

- 6.1.2 コンピュータサーバ製品を試験する際、UUT は、試験の間、すべてのプロセッサソケットを装着状態にしていなければならない。
- i. コンピュータサーバが、試験の間、すべてのプロセッサソケットを装着状態にすることに対応できない場合には、当該システムの最大機能まで、プロセッサソケットを装着状態にしなければならない。これらのシステムは、当該システムにおけるソケット数に基づいた基本アイドル時消費電力許容値の対象となる。

6.2 試験に必要な台数

- 6.2.1 以下の要件に従い、代表モデルを試験用に選択すること。
- i. 個別の製品構成の適合については、ENERGY STAR として販売されラベル表示される予定の固有の構成が、代表モデルとみなされる。
- ii. すべての製品機種の製品群 (ファミリー) の適合については、製品群内において、第 1.G) 2) 項の定義に示されている 3 種類の構成のそれぞれに対する 1 製品構成が、代表モデルとみなされる。このような代表モデルはすべて、第 1.G) 1) 項に定義されるとおり、同一の共通製品群 (ファミリー) 特性を有していること。

注記: EPA は第 1.G) 2) 項にて改定された製品群定義に合致するために、必要な構成の数を 4 から 3 種類に改定した。

- 6.2.2 データを報告しない製品を含め、適合を目的に届出された製品群 (ファミリー) 内のすべての製品

⁴ 参考として、最新 SERT バージョンに関してサーバ 3.0 適合基準ウェブサイトに記載する。

https://www.energystar.gov/products/spec/enterprise_servers_specification_version_3_0_pd

構成は、ENERGY STAR 要件を満たしていなければならない。

7 発効日

- 7.1.1 発効日: ENERGY STAR コンピュータサーバ基準は、**未定**に発効する。ENERGY STAR に適合するためには、製品モデルは、製造日の時点で有効な ENERGY STAR 基準を満たしていること。製造日とは、各機器に固有であり、機器が完全に組み立てられたと見なされる年月日である。
- 7.1.2 将来の基準改定: 技術および/または市場の変化が、消費者、業界、あるいは環境に対する本基準の有用性に影響を及ぼす場合に、EPA は本基準を改定する権利を留保する。現行方針を遵守しながら、基準の改定は、関係者との協議を通じて行われる。基準が改定される場合には、ENERGY STAR 適合がモデルの廃止まで自動的に認められないことに注意すること。

8 将来の改定に向けた検討

8.1 未定

付属書類 A :

計算例 (付属書類 A : 計算例は第一草案のまま)

アイドル時消費電力要件

ENERGY STAR 適合の最大アイドル時消費電力要件を決めるために、表 3 または表 4 から基本アイドル時レベルを決め、その後で、表 5 (本適合基準の第 3.6 節に提示) から消費電力許容値を決めること。例を下記に示す。

例：8GB のメモリ、2 つの記憶装置、および 2 つの I/O 装置 (第 1 は 2 つの 1 Gbit ポート、第 2 は 6 つの 1Gbit ポートを有する) 標準単一プロセッサ・コンピュータサーバ

1. 基本許容値

- a. 参照用に提示した表 3 (下表参照) から 1 ソケットサーバの基本アイドル許容値を決めること。
- b. 例題サーバがカテゴリ A の場合、ENERGY STAR に適合するには、サーバのアイドル時の消費電力は 37.0W を超え得ない。

区分	回復性	基本アイドル時消費電力許容値 P _{BASE} (W)
A	非該当	37.0
B	該当	130

2. 追加アイドル時消費電力許容値: 表 5 (下表参照) から追加機器の追加アイドル時許容値を決めること。

表 5: 追加の構成要素に対する追加アイドル時消費電力許容値

システムの特徴	適用対象	追加アイドル時消費電力許容値
追加電源装置	明確に電力の冗長を目的に搭載されている電源装置	電源装置あたり 10W
記憶装置	搭載記憶装置毎	記憶装置あたり 4.0W
追加メモリ	4GB を超える搭載メモリ	GB あたり 0.25W
追加バッファ付き DDR 伝送路	9 本以上の搭載バッファ付き DDR 伝送路 (回復性サーバのみ)	バッファ付き DDR 伝送路あたり 4.0W
追加 I/O 装置	1Gbit 以上のポートを 2 つ有するオンボードイーサネットの他に搭載されている装置	< 1 Gbit : 許容値なし = 1 Gbit : 2.0W / 有効ポート > 1 Gbit および < 10 Gbit : 4.0W / 有効ポート ≥ □10 Gbit : 8.0W / 有効ポート

- a. 例題サーバは 2 つのハードドライブを有するとする。表 4 から、それぞれのハードドライブの追加許容値は 8.0W が付与される。(2 つの記憶装置×4.0W)
- b. 例題サーバは基本構成を超えて 4GB を有するとする。表 4 から、メモリの追加許容値 1.0W が付与される。(4 追加 GB×0.25W/GB)

- c. 例題サーバはアダーには適合しない1つの I/O カードを有するとする：第1の装置は2つしかイーサネット・ポートがなく、2つのポート閾値を超えない。第2の装置はアダーに適合する：サーバは装置の追加許容値 12.0W が付与される。（6つの 1Gbit ポート×2.0W/有効ポート）
3. 基本許容値に追加消費電力許容値を加えることにより最終のアイドル時許容値を計算すること。例題システムでは、アイドル時適合には**58.0W**を超えないと推定される（**37.0W+8.0W+1.0W+12.0W**）。

追加アイドル時許容値－電源装置

下記の例では、追加電源装置のアイドル時消費電力許容値を解説する。

- A. もしコンピュータサーバが2つの電源装置を稼働する必要があり、構成として電源装置は3つ装備されているならば、サーバは、追加アイドル時消費電力許容値として **10.0W** が付与される。
- B. もし同じサーバが4つの電源装置を装備されて出荷されたとするならば、追加アイドル時消費電力は **20.0W** が付与されるであろう。

追加アイドル時許容値－追加バッファ付 DDR 伝送路 (チャンネル)

下記の例は追加バッファ付き DDR 伝送路のアイドル時消費電力の許容値を解説する：

- A. もし回復性コンピュータサーバが6本のバッファ付き DDR 伝送路を装備して出荷されるならば、サーバは、追加のアイドル時消費電力許容値は付与されないであろう。
- B. もし同じ回復性サーバが16本のバッファ付き DDR 伝送路を装備して出荷されたならば、追加のアイドル時消費電力許容値は **32.0W** が付与されるであろう。（第1の8チャンネル＝追加許容値はなし、第2の8チャンネル＝**4.0W×8** バッファ付き DDR 伝送路）

注記：EPA は、新しく提案されたアイドル時要件をバージョン 3.0 内に反映するために付属書類 A に記載されている例を改定した。

付属書類 B： 回復性サーバ類の特定

A. プロセッサの RAS および拡張性 – 以下のすべての項目に対応していること。

- (1) プロセッサの RAS: プロセッサは、以下のすべての項目において説明されているように、データの誤りを検出、訂正および抑制する能力がなければならない。
 - (a) パリティ保護を使用した L1 キャッシュ、ディレクトリ、およびアドレス変換バッファにおける誤り検出。
 - (b) シングルビット誤り訂正、または変更されたデータの収容が可能なキャッシュ上の ECC のより良い使用。修正されたデータは受信機器に配信される（すなわち、誤り訂正は、単にバックグラウンドのスクラビング処理のみに使用されるものではない）。
 - (c) (1) プロセッサチェックポイントの再試行と回復、(2) データ弊害表示（タグ付け）と伝搬、あるいは(3) その両方による、誤りの回復とおよび抑制。この機構は、OS またはハイパーバイザーに対して、処理またはパーティション内の誤りを抑制するよう通知することにより、システムを再起動する必要性を低減することができる。および、
 - (d) (1) キャッシュの欠陥部分の無効化のような、プロセッサハードウェア内における自立型の誤り軽減動作を行う能力がある、(2) OS、ハイパーバイザー、またはサービスプロセッサに誤りの箇所および/または根本的原因を知らせることにより、予測故障解析を支援(support)する、あるいは(3) その両方。
- (2) 回復性および拡張性サーバに使用されているプロセッサ技術は、追加チップセットを必要とすることなく、追加の能力や機能を提供するように設計されており、これらサーバを 4 つ以上のプロセッサソケットを有するシステムに設計することを可能にする。これらプロセッサは、より大きなシステムからの要求に対応する(support)追加の内蔵プロセッサバスを支援する(support)ための追加基礎構造を有する。
- (3) 本サーバは、同時に接続可能なプロセッサソケット数を減らすことなく、外部 I/O 拡張装置または遠隔 I/O に接続するための高帯域幅 I/O インターフェースを提供する。これらは、独自仕様のインターフェース、あるいは PCIe のような標準的インターフェースである可能性がある。これらスロットに対応する高性能 I/O 制御装置は、主要プロセッサソケット内またはシステムボード上に埋め込まれている可能性がある。

B. メモリの RAS および拡張性 – 以下の機能と特徴のすべてが存在していること。

- (1) 拡張 ECC を介したメモリ障害の検出と回復を提供する。
- (2) x4 DIMM において、同一クラスの 2 つの隣接するチップの故障から回復する。
- (3) メモリの移行: 不全メモリについては積極的に割り当てを解除され、データは利用可能なメモリに移される。これは、DIMM あるいは論理メモリブロックの粒度において実行可能である。あるいは、メモリをミラー化することもできる。
- (4) 低速 DDR 伝送路に付属する DIMM に対する高速プロセッサ-メモリリンクの接続用にメモリバッファを使用する。メモリバッファは、システムボード上で一体化されているか、あるいは特注のメモリカード上で一体化されている、個別の独立型バッファチップである可能性がある。このバッファチップの使用は拡張 DIMM 対応に必要とされ、これらバッファチップは、より大きな DIMM 容量、より多くのメモリ伝送路あたりの DIMM スロット数、より大きなメモリ伝送路あたりのメモリ帯域幅による、直接接続された DIMM よりも大きなメモリ容量を可能にする。このメモリモジュールは、同じカードに組み込ま

れているメモリバッファと DRAM チップを使用して、特注で製造されている可能性がある。

(5) プロセッサとメモリバッファ間の回復性リンクにおける一時的誤りから回復する機構と共に、当該リンクを使用する。

(6) プロセッサ-メモリ間のリンクにおける予備レーン。永久誤りが発生した場合に、1つ以上の予備レーンをレーンの障害迂回用に利用することができる。

C. 電源装置の RAS: サーバに搭載あるいは共に出荷されるすべての PSU は、冗長性があり、同時に保守可能であること。この冗長性があり修復可能な構成要素は、単一の物理的電源装置に格納されている可能性があるが、システムの電源を切る必要なく修復可能でなければならない。電源装置の不具合あるいは入力電力損失により給電能力が低下したときに、当該システムを低下したモードで動作させるための支援が存在していなければならない。

D. 熱および冷却能力の RAS: 送風機あるいは水冷装置などの有効状態の冷却構成要素はすべて冗長化されており、同時に保守可能であること。プロセッサ複合体は、熱性非常時においてスロットル調整できるようにする機構を備えていなければならない。熱性非常事態がシステム構成要素において検出されたときに、当該システムを低下したモードで動作させるための対応が存在していなければならない。

E. システムの回復性-以下の特徴のうちの 6 つ以上がサーバに備わっていること。

(1) 冗長ストレージ制御装置、または外部ストレージに対する冗長パスへの対応。

(2) 冗長サービスプロセッサ。

(3) 電源装置の出力後における冗長直流-直流調整段階。

(4) サーバのハードウェアは、実行時間 (ランタイム) プロセッサの割り当て解除 (デアロケーション) に対応する。

(5) I/O アダプタまたはハードドライブは活性交換 (ホットスワップ) 可能である。

(6) 終端間バス誤り再試行を、プロセッサからメモリ、またはプロセッサからプロセッサへの相互接続に提供する。

(7) オペレーティングシステムを再起動させる必要なく、ハードウェア資源のオンラインを利用した拡張/撤去に対応する (「オンデマンド型」特性)。

(8) プロセッサソケットの移行: ハイパーバイザーおよび/または OS の支援を受けて、システムを再始動させる必要なく、1つのプロセッサソケットで実行しているタスクを、別のプロセッサソケットに移行することができる。

(9) メモリ巡回あるいはバックグラウンドスクラビングは、訂正不可能な誤りの可能性を低減させることを目的とした、積極的な誤りの検出や訂正のために有効にされている。

(10) 内部ストレージ回復性: 回復性システムは、システムボード上における対応、あるいはサーバの内部ドライブを支援する(support)ための RAID 制御装置カード専用スロットのいずれかの方法により、ある種の RAID ハードウェアを基本構成内に備えていなければならない。

F. システムの拡張性-以下のものがすべてサーバ内に存在していること。

(1) 大メモリ容量: プロセッサソケットとメモリバッファ間の回復性リンクを伴う、ソケットあたり ≥ 8 の DDR3 または DDR4 の DIMM ポート数。および、

(2) 高 I/O 拡張性: 大型の基本 I/O 基礎構造であり、多数の I/O スロットに対応する。外部の PCIe、独自仕様の I/O インターフェース、または他の業界標準の I/O インターフェースに対応することを目的とした 1

つ以上の x16 スロットあるいは他の専用インターフェースと共に、少なくとも 32 本の専用 PCIe Gen 2 レーンまたはこれに相当する I/O 帯域幅を提供する。