

ENERGY STAR®プログラム要件 コンピュータサーバーの製品基準

適合基準 最終草案 バージョン 2.0

以下は、コンピュータサーバーの ENERGY STAR 製品基準バージョン 2.0 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ー：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ー、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ーは、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ーは、キーボードあるいはマウスのような直接接続されたユーザー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ーは、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ー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ー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。
- 2) 被管理サーバー（Managed Server）：高度に管理された環境における高可用性を目的に設計されているコンピュータサーバー。本基準の目的のため、被管理サーバーは、以下の基準を**すべて**満たしていなければならない。
 - a) 冗長電源装置を用いて構成されるように設計されている。および、
 - b) 設定済み専用管理制御装置（例：サービスプロセッサ）が含まれている。
- 3) 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ーおよび/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、1 つの筐体において複数のブレードサーバー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または交換（活性交換（ホットスワップ））できるように設計されている。
 - a) ブレードサーバー：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ー。ブレードサーバーとは、単独のコンピュータサーバーとして機能し、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。独立型サーバー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、ブレードサーバーとは見なされない。
 - (1) マルチベイ・ブレードサーバー：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ー。

- (2) シングルワイド・ブレードサーバー：標準ブレードサーバー挿入口（ベイ）の幅を必要とするブレードサーバー。
 - (3) ダブルワイド・ブレードサーバー：標準ブレードサーバー挿入口（ベイ）の2倍の幅を必要とするブレードサーバー。
 - (4) ハーフハイト・ブレードサーバー：標準ブレードサーバー挿入口（ベイ）の半分の高さを必要とするブレードサーバー。
 - (5) クォーターハイト・ブレードサーバー：標準サーバー挿入口（ベイ）の4分の1の高さを必要とするブレードサーバー。
- b) ブレード筐体：ブレードサーバー、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資源を収容している筐体。筐体が提供する共用資源には、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。
- 4) 完全無停止型サーバー (Fully Fault Tolerant Server)：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、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ー（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、中断時間（ダウンタイム）を回避するために2つ目のノードが単独でその作業負荷を実行することができる）。完全無停止型サーバーは、ミッションクリティカル（基幹的）な用途における継続的な可用性のために、1つの作業負荷を同時にかつ反復して実行する2つのシステムを使用する。
 - 5) 回復性サーバー (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ー。本基準における ENERGY STAR 適合の目的のため、回復性サーバーは、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。
 - 6) 多重ノードサーバー：1つの筐体と1つまたは複数の電源装置を共有する、2つ以上の独立したサーバーノードを有する設計のコンピュータサーバー。多重ノードサーバーにおいて、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。多重ノードサーバーのサーバーノードは、活性交換（ホットスワップ）できるように設計されていない。
 - a) 二重ノードサーバー：2つのサーバーノードで構成されている、一般的な多重ノードサーバー構成。
 - 7) サーバーアプライアンス：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、事前に設定されたオペレーティングシステム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ー。サーバーアプライアンスは、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。サーバー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。
 - 8) 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ー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ー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 IPC 相互接続を含む。

注記：関係者の意見に基づき、EPA は、高性能演算と高性能コンピュータを明確に区別するために、上記の第 8) a) 項における要件の文言を修正した。

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

10) 大型サーバー：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、回復性／拡張可能サーバー。

B) 製品区分：製品特性および搭載構成要素に基づいた、製品機種における二次分類または下位機種。製品区分は、本基準において適合および試験要件を判断するために使用される。

C) コンピュータサーバーのフォームファクタ

1) ラック搭載型サーバー：EIA-310、IEC 60297、または DIN 41494 で定義されている、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ー。本基準の目的のため、ブレードサーバー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型サーバー：独立した動作に必要な PSU、冷却機能、I/O 装置、および他の資源を有するように設計されている自立型コンピュータサーバー。ペDESTAL型サーバーの構造は、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。

D) コンピュータサーバーの構成要素

1) 電源装置 (PSU : Power Supply Unit)：コンピュータサーバーに給電する目的のため、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。コンピュータサーバーの 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ー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ー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ーに内蔵されており、低電圧直流 (例：12V dc) をコンピュータサーバー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ー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ー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 以上であること。

- 2) I/O 装置：コンピュータサーバー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ー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：独立した I/O 交信（セッション）を確立することができる I/O 装置内の物理的回路。ポートはコネクタソケット（receptacle）と同じものではなく、1 つのコネクタソケットによって、同一インターフェースの複数のポートを使用可能にすることができる。
- 3) マザーボード：サーバーの主要回路基板。本基準の目的のため、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：サーバーを動作させる基本命令に応答し、処理を行う論理回路。本基準の目的のため、プロセッサとは、コンピュータサーバーの中央処理装置（CPU）である。一般的な CPU は、サーバー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：本基準の目的のため、メモリとはプロセッサの外部にあるサーバーの一部であり、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) ハードドライブ（HDD）：1 つまたは複数の回転式磁気ディスクに対する読み込みや書き込みを行う、主要コンピュータ記憶装置。
- 7) 半導体ドライブ（SSD）：データ保存のために、回転式磁気円盤の代わりにメモリチップを使用する記憶装置。

E) 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：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、完全機能型ストレージシステム。ストレージ製品基本設計（アーキテクチャ）の不可欠な部分である（例：制御装置とディスク間の内部通信を提供する）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可能性があるが、これらプロセッサは、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せず、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）を実行する可能性がある。
- 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。

F) 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ーは作業負荷の処理（トランザクション）を完了することが可能であるが、作業負荷のいかなる有効処理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ーは動作しているが、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ーが、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。

G) 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ー。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 UUT に伝送するための作業負荷データ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ー。
- 3) RAS 特性：信頼性 (Reliability)、可用性 (Availability)、および保守性 (serviceability) の頭字語。RAS は、「管理容易性 (Manageability)」基準を追加して、RASM となることもある。コンピュータサーバーに関する 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ーの能力を支援する特性 (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ーの能力を支援する特性 (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：サーバーの動作を中断することなく保守を受けるサーバーの能力を支援する特性 (例：活性交換 (ホットスワップ))
- 4) サーバープロセッサ利用度：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：1 つのホストシステムにおいて複数のゲストオペレーティングシステムを同時に実行できるようにする、ハードウェア仮想化技術の一種。
- 6) 補助的処理加速装置 (APA : Auxiliary Processing Accelerator)：汎用拡張増設スロットに装着されている演算能力拡張増設カード (例：PCI スロットに装着されている GPGPU)。
- 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ー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ーには複数のメモリ制御装置が含まれている可能性があり、これに応じてメモリ制御装置は 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ーにおける指定可能な総メモリ空間の一部のみに対応する。

注記：本書を検討する際にすべての定義が同じ場所で見つけられるように、EPA は、第 3 草案において第 3.9 節に示されていた APA の定義を、本最終草案において第 1 章「定義」に移動させた。

EPA は、バッファ付き DDR 伝送路の定義を追加した (第 G) 7) 項)。この DDR 伝送路は、本書の後半に、表 4 の回復性サーバーに対するバッファ付き DDR 伝送路追加許容値案との関連において説明されている。

- H) 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。

- 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) 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）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。

注記：第 3 草案に示されているとおり、全装着および部分装着の構成は同一の製品群（ファミリー）に見なされるが、ENERGY STAR 認証は、（基本設計により許容されるとおりに）ソケットをすべて装着済み状態にして得られた測定値に基づく予定である。例えば、2 ソケットサーバーの場合、プロセッサを 2 つ有する構成が認証の目的に使用されるが、当該システムは、追加試験を行うことなく同じ製品群のもとプロセッサを 1 つ有する構成で販売することができる。

- 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) 購入検討における多様性：
 - (1) 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、ストレージ（HDD／SDD）、および I/O 装置の組み合わせであり、製品群内におけるより低価格またはより低性能のコンピュータプラットフォームを表している。
 - (2) 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、ストレージ（HDD／SDD）、および I/O 装置の組み合わせであり、製品群内におけるより高価格またはより高性能のいずれかのコンピュータプラットフォームを表している。
 - b) 標準構成：
 - (1) 標準構成：最小および最大の消費電力構成の中間に位置し、大量販売される製品を代表する製品構成。
 - c) 電力利用における多様性：
 - (1) 最小電力構成：対応する OS を起動および実行することできる最小構成。最小構成には、最低プロセッサソケット電力、最小数の搭載 PSU、メモリ、ストレージ（HDD／SDD）、および I/O 装置が含まれ、本構成は販売されており、かつ ENERGY STAR 要件を満たすことが可能である。
 - (2) 最大電力構成：組み立てられて動作したときに製品群内において電力使用が最大となる、製造供給事業者（ベンダー）が選択した構成要素の組み合わせ。最大構成には、最大プロセッサソケット電力、最大数の搭載 PSU、メモリ、ストレージ（HDD／SDD）、および I/O 装置が含まれ、本構成は販売されており、かつ ENERGY STAR 要件を満たすことが可能である。

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ーの定義を満たしていなければならない。バージョン 2.0 の対象は、コンピュータサーバーにおける（あるいはブレードまたは多重ノードサーバー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、多重ノード型、ラック搭載型、あるいはペダスタル型フォームファクタのコンピュータサーバーに限定される。明確にバージョン 2.0 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. 完全無停止型サーバー
- ii. サーバーアプライアンス
- iii. 高性能コンピュータシステム
- iv. 大型サーバー
- v. ブレードストレージを含むストレージ機器 および、
- vi. ネットワーク機器

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 別段の規定が無い限り、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 ウェブサイトへの公開用に提出される直接的に測定または算出された数値は、対応する基準値に表されている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、本基準のバージョン 2.0 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. **ペダスタルおよびラック搭載型サーバー**：ENERGY STAR に適合するため、ペダスタルまたはラック搭載型コンピュータサーバーは、**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 PSU のみを用いて構成されていなければならない

- ii. ブレードおよび多重ノードサーバー：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多重ノードコンピュータサーバーは、筐体に電力を供給する**すべての** 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	85%	88%	85%
単一出力 (交流-直流)	すべての出力 水準	80%	88%	92%	88%

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 2.0 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ー：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ーは、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 PSU のみを用いて構成されていな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. ブレードまたは多重ノードサーバー：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多重ノードコンピュータサーバーは、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** 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	0.90	0.95
	出力定格 > 500 W および 出力定格 ≤ 1,000 W	0.65	0.80	0.90	0.95
	出力定格 > 1,000 W	0.80	0.90	0.90	0.95

注記：EPAは、コンピュータサーバー試験方法バージョン2.0に直流サーバーを試験するための手順が現時点において含まれていないことから、上記の表1および表2から直流-直流要件を削除した。EPAおよびDOEは、バージョン3.0基準の改定作業において、直流-直流コンピュータサーバーの追加について再検討する予定である。

3.3 電力管理要件

- 3.3.1 サーバー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ーは、BIOS において、および／またはそのコンピュータサーバーと共に出荷される管理制御装置、サービスプロセッサ、および／またはオペレーティングシステムを通じて、初期設定により有効にされているプロセッサ電力管理機能を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) が事前に設定されている製品は、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 電力管理の公開: 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 ブレードおよび多重ノードシステム基準

- 3.4.1 ブレードおよび多重ノードの温度管理と監視: ENERGY STAR に適合するため、ブレードまたは多重ノードサーバーは、初期設定により有効にされた、実時間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 ブレードおよび多重ノードサーバーの出荷時文書: 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多重ノードサーバーには、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ブレードまたは多重ノードサーバーは 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、ブレードまたは多重ノードサーバー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、ブレードまたは多重ノードサーバー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多重ノードサーバー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。

注記: 関係者の意見に応じて、EPA は、文書要件が多重ノードサーバーに適用されることを明確にするために、第 3.4 節を修正した。多重ノードサーバーは、ブレードサーバーと同じ適合基準の対象となる。試験基準は以下の第 3.9 節に追加されている。

3.5 稼働状態効率基準

- 3.5.1 稼働モード効率の公開: ENERGY STAR に適合するため、コンピュータサーバーまたはコンピュータサーバー製品群 (ファミリー) は、以下の情報をすべて公開し、また完全な稼働モード効率評価試験報告書に照らして、適合を目的に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 (html と text 形式の両方) 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 (html と text 形式の両方) と全結果の詳細図表 png ファイルを含む。
- 一般公開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 不完全な情報公開: 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的に報告したり、あるいは完全な試験報告書ではないその他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。

注記：EPA は、バージョン 2.0 の公表後に 9 ヶ月の期間を設け、その間 EPA に届出された SERT データを匿名で公開することを決めた。そうすることにより、基準発効日に消費者に対して SERT の結果を提示する前に、これら結果を評価する時間が EPA と関係者に与えられることになる。その他すべての ENERGY STAR 認証製品と同様に、基準の公表から 9 ヶ月後、ENERGY STAR 認証サーバーに関するすべての SERT 試験データは公開され、当該結果をもたらした特定の製品あるいは製品群に付随して示される。

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)サーバー(ブレードあるいは多重ノードのいずれでもない)

3.6.1 アイドル時効率：アイドル時消費電力測定値 (P_{IDLE}) は、計算式 1 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1： 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4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ー試験方法の第 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。

注記：関係者は、アイドルを大量の作業負荷を実行する前の「コールド」システムにおいて測定した場合と、送風機の消費電力が比較的大きい可能性のある「ウォーム」システムにおいて試験した場合における、アイドル時消費電力測定値に対する潜在的な影響について懸念を提起した。この違いが認証に使用されるデータに与える影響を最小限にするために、EPA は、認証の目的に使用されるアイドル時のデータについては、引き続き ENERGY STAR コンピュータサーバー試験方法の最終草案 (2013 年 1 月改定) における第 6.1 節に明記されている、手動のアイドル測定手順を用いて測定することを求めている。

- iii. 表 3 における回復性区分は、付属書類 B に説明されているとおり、回復性サーバーの定義を満たす 2 ソケットシステムにのみ適用される。
- iv. 表 3 および表 4 におけるすべての数量 (搭載プロセッサを除く) は、そのシステムが対応可能な最大構成要素の数量ではなく、そのシステムに搭載されている構成要素の数量を指している (例：搭載メモリ容量であり、対応メモリ容量ではない等)。
- v. 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。
- vi. 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 GB に四捨五入される。
- vii. 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 つあるオンボードイーサネット以外のイーサネット装置、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。

注記：EPA は、追加 I/O 装置許容値をイーサネット以外のインターフェースにも適用できることを、上記の第 3.6.1.vii 項において明確にした。具体的には、以下の第 viii 項および第 ix 項を満たす場合において、本一覧には、イーサネット（FoE および iSCSI 等の下位区分を含む）、SAS、SATA、ファイバーチャネル、およびインフィニバンドが含まれる。

- viii. 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。
- ix. 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3：1Sおよび2Sサーバーに対する基本アイドル時消費電力許容値

区分	最大可能 搭載プロセッサ数 (#P)	被管理サーバー	基本アイドル時消費電力許容値 P_{BASE} (W)
A	1	非該当	47.0
B	1	該当	57.0
C	2	非該当	92.0
D	2	該当	142.0
回復性	2	該当	205.0

注記：EPAは、関係者が提供したデータおよび追加の内部分析に基づき、表3に回復性区分を追加した。この許容値は、本適合基準の付属書類Bに示されている回復性サーバー定義における要件をすべて満たすコンピュータサーバー製品に対してのみ適用することができる。

表4：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 20W
追加ハードドライブ (半導体ドライブを含む)	搭載ハードドライブ毎	ハードドライブあたり 8.0W
追加メモリ	4GBを超える搭載メモリ ^(iv)	GBあたり 0.75W ^(vi)
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 (回復性サーバーのみ)	バッファ付きDDR伝送路あたり 4.0W
追加I/O装置 ^{(viii) (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 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

注記：EPA は、高度に構成された 2 ソケット回復性サーバー構成が認証に関して公平に評価されるようにするために、バッファ付き DDR 伝送路に対する追加許容値が必要であるという関係者の意見を受け取った。関係者から提供されたデータおよび追加の内部調査に基づき、EPA は、8 本を超えるすべての搭載伝送路に対して、1 本あたり 4.0W のバッファ付き DDR 伝送路許容値を提案している。バッファ付き DDR 伝送路の最初の 8 本の消費電力は、表 3 に規定されている回復性サーバーに対する基本アイドル時消費電力許容値に含まれている。

注記：バージョン 2.0 基準において稼働時の測定と報告要件は SERT 評価ツールに基づいたものになることから、EPA は全負荷時の効率基準とデータ公開を削除した。

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)サーバー(ブレードあるいは多重ノードのいずれでもない)

3.7.1 アイドル時データの公開：アイドル時消費電力 (P_{IDLE}) を測定し、適合に関する資料において、かつ第 4 章で求められるとおりに報告すること。

3.8 アイドル時効率基準 - ブレードサーバー

3.8.1 アイドル時データの公開：アイドル時消費電力 (P_{IDLE}) を測定し、適合に関する資料において、かつ第 4 章で求められるとおりに報告すること。

3.8.2 第 3.8.1 項および _____ への準拠を目的としたブレードサーバーの試験は、以下のすべての条件のもとで実施すること。

- i. 消費電力値は、半数装着ブレード筐体を使用して測定し報告すること。非対称電源領域を有するブレードサーバーは、製造事業者により規定された推奨構成に従って最も近い電源領域に切り上げる。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、消費電力と性能のデータシート (PPDS) において報告すること。
- ii. 全数装着ブレード筐体の消費電力は、半数装着筐体データも提供される場合において、任意で測定し報告することができる。
- 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ーは、同じ構成 (同質性) を共有していること。
- iv. ブレードあたりの消費電力値は、計算式 2 を使用して算出すること。

計算式2: 単一ブレード消費電力の計算

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

上記の式において、

- P_{BLADE} は、ブレードサーバーあたりの消費電力 (アイドル時または全負荷時のいずれか)
- $P_{TOT_BLADE_SYS}$ 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ーの数。

注記：EPA は、非対称の電源領域を有するブレードサーバーについては、半数装着ブレード筐体試験要件に従う際に、製造事業者により定められているとおりの最も近い電源領域に切り上げることを提案している。半数装着筐体試験において試験されるブレード数は、PPDS において報告すること。多様な電源領域の大きさ、筐体あたりの領域数、筐体サイズおよび特定の動作詳細は製造事業者により異なる可能性があることから、試験負担が妥当であること、また試験データが実際に使用されるシステム能力を正確に表していることを確保するために、この方法が必要とされた。製造事業者は引き続き、購入者に対して全数装着ブレード筐体の情報を提供したい場合には、半数装着筐体に加えて全数装着筐体についても試験することができる。

3.9 アイドル時効率基準 - 多重ノードサーバー

3.9.1 アイドル時データの公開：アイドル時消費電力（P_{IDLE}）を測定し、適合に関する資料において、かつ以下の第 4 章で求められるとおりに報告すること。

3.9.2 第 3.8.1 項および _____ への準拠を目的とした多重ノードサーバーの試験は、以下のすべての条件のもとで実施すること。

- i. 消費電力値は、全数装着多重ノード筐体を使用して測定し報告すること。
- ii. 多重ノード筐体におけるすべての多重ノードサーバーは、同一構成（同質性）を共有していること。
- iii. ノードあたりの消費電力値は計算式 3 を使用して算出すること。

計算式 3： 単一ノード消費電力の計算

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

上記の式において、

- P_{NODE}は、ノードあたりのサーバー消費電力（アイドル時または全負荷時のいずれか）
- P_{TOT_NODE_SYS}は、多重ノードサーバーの総消費電力測定値。
- N_{INST_NODE_SRV_i}は、被試験多重ノード筐体に搭載されている多重ノードサーバーの数。

注記：EPA は、多重ノードサーバー用のアイドル時効率基準値を明確にする新たな節を、本最終草案に追加した。多重ノードサーバー基準値はブレードサーバー基準値と似ているが、多重ノードサーバーについては全数装着筐体で試験するように義務付けている。これら製品はブレードサーバーよりも小型であり、一般的に全数装着された状態で購入され設置されていると EPA は理解している。第 3 草案の第 3.9 節に示されていた「その他の試験基準」は、本最終草案において第 3.10 節に移された。

3.10 他の試験基準

3.10.1 APA 要件：APA と共に販売されるすべてのコンピュータサーバーについては、以下の基準および規定が適用される。

- i. 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 に提出すること。
- ii. 製品群（ファミリー）の場合：アイドル時試験は、第 1.H) 2) 項に示される最大消費電力／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。

- iii. 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。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。
- iv. APAを取り外した場合のアイドル時消費電力データは、単一構成または製品群（ファミリー）内の被試験構成を適合にする目的において、P_{BASE}として使用すること。
- v. 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、46W 以下であること。
- vi. 適合構成と共に販売される個々の APA 製品のアイドル時消費電力は PPDS において報告すること。

注記： EPA は、本最終草案の第 1 章に APA の定義を移動させた。「拡張演算」能力が GPU 以外の方法により提供される可能性があることを認識し、EPA は、より一般的な用語である補助的処理加速装置（APA：Auxiliary Processing Accelerator）の使用を引き続き提案する。

EPA は、すべての APA に対して 46W という第 3 草案における APA アイドル時消費電力許容値は不十分であるという関係者の意見を受け取ったことから、代わりに、適合構成と共に出荷される APA **あたりの**最大アイドル時消費電力許容値を 46W にすることを提案している。本要件には、適合構成と共に販売される各 APA のアイドル時消費電力を PPDS において報告するという新たな要件が付随する。第 3 草案における APA あたり 46W の基準値案は、ワークステーション/コンピュータ空間における全機能 GPU の消費電力に関する EPA の調査により示されたものであった。

上記の APA 試験要件は、ブレードおよび多重ノードサーバーを含むすべてのコンピュータサーバーに適用される。APA を伴う試験は、製品群（ファミリー）の最大構成において実施すること。製造事業者が製品群（ファミリー）に含めたいと考える APA の各追加モデルについては、該当の最大構成において個別に試験しなければならない。

4. 標準情報報告要件

4.1 消費電力と性能のデータシート(PPDS: Power and Performance Datasheet)

- 4.1.1 標準化された消費電力と性能のデータシート（PPDS）用のデータは、ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーまたはコンピュータサーバー製品群（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シート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）のデータシートについても受け入れる予定である。
 - ii. 製品群（ファミリー）の PPDS には、規定のとおり、第 1.H) 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. 可能な場合において、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しなければならない。
- 4.1.2 消費電力と性能のデータシートの定型書式は、ENERGY STAR ウェブサイト (www.energystar.gov/products) から入手することができる。

PPDS には以下の情報が含まれる。

- 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. システムの種類（被管理型、管理型、拡張型など）
- iv. システム構成（製品群を適合にするための低性能構成、高性能構成、最小消費電力構成、最大

消費電力構成、および標準構成を含む)。

- v. 所要の稼働時効率基準試験のデータ
- vi. アイドルおよび全負荷時の消費電力データ、kWh/年による推定値、(利用可能な場合には) 消費電力計算ツールへのリンク。
- vii. 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)。
- viii. 消費電力と性能のデータ、ならびにすべての消費電力と温度の測定値に対する保証精度水準、データの平均化に使用した時間間隔の公開、および利用可能な場合において詳細な消費電力計算ツールへのハイパーリンク。
- ix. ASHRAE 熱報告書 (ASHRAE Thermal Report) から選択したデータ一覧。
- x. 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。

注記: 第 3 草案に対する関係者の要求に基づき、EPA は、1) 試験開始前のシステムがオフ状態の時、2) アイドル時試験の終了時、3) 稼働時試験の終了時における 3 つの SUT 吸気温度を、製造事業者が報告することを求めている。これらの数値は、PPDS の温度測定結果の項目において報告する。

- xi. 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。
- xii. ブレードサーバーの場合には、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 PPDS 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ーは、入力消費電力 (W)、吸気温度 (°C)、およびすべての論理 CPU の利用度について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。ブレードおよび多重ノードのサーバーとシステムについては、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ーは、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。本プログラムにおけるすべてのコンピュータサーバーは、すべての論理 CPU の利用度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 最終使用者がデータを利用できるようにするために、製品は、内蔵型構成要素、またはコンピュータサーバー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の計測器 (あるいは他の帯域外技術)、または事前設定された OS) のいずれかを使用することができる。

- 5.2.2 事前設定された OS を有する製品には、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。事前設定された OS の無い製品は、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ー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ー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公開情報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±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±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±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 **プロセッサの利用度**：利用度は、OS が認識可能な各論理 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ー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±2°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ー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ー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ー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 **時間刻印（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ー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ーが、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。

注記：EPA は、コンピュータサーバーに関する消費電力と温度のサンプル抽出および即時性の要件を明確にするために、第 5.4 節における文言を修正した。技術要件と文言の意図は変更されていない。すべての変更は、明確性を改善することを目的としている。

6. 試験

6.1 試験方法

- 6.1.1 コンピュータサーバー製品を試験する際には、ENERGY STAR 適合を判断するために、表 5 に指定される試験方法を使用すること。

表5: 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ーのENERGY STAR試験方法 最終草案 (2013年1月改定)
すべて	標準性能評価法人 (SPEC : Standard Performance Evaluation Corporation) サーバー効率評価ツール (SERT : Server Efficiency Rating Tool) のベータ3 (公開候補版1) 2012年11月改定

6.1.2 コンピュータサーバー製品を試験する際、SUT 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ー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。

注記： EPA は、2 つのソケットハードウェアを有するが、プロセッサを 1 つだけ使用する場合に動作することが可能なコンピュータサーバーについて、関係者の意見を受け取った。EPA は、これらシステムについてはソケットを 1 つ装着状態にして試験し、2 ソケット用のアイドル時消費電力許容値を満たすように求めることを提案している。

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.H) 2) 項の定義に示されている 5 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.H) 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。

6.3 製品群(ファミリー)の適合

6.3.1 パートナーは、ENERGY STAR 適合を目的として、個別の製品構成について試験を実施し、データを提出することが奨励される。ただしパートナーは、製品群 (ファミリー) における各構成が以下の要件のうち 1 つを満たす場合において、1 つの製品群指定のもと複数の構成を適合にすることができる。

- i. 各製品は、同一プラットフォーム上に構築されており、本基準において同じ基準要件の対象であり、かつそれを満たし、筐体と色を除いて試験される代表製品構成とあらゆる点において同一である。または、
- ii. 各製品は、上記第 H) 項に定義されるとおりに製品群 (ファミリー) の要件を満たしている。この場合、パートナーは、本基準書の第 6.2.1ii 項において要求されるとおりに試験を実施し、データを提出しなければならない。

6.3.2 パートナーは、適合を目的に届出された各製品群 (ファミリー) について、消費電力と性能のデータシートを提出することが義務付けられる。

6.3.3 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ー基準バージョン 2.0 は、2013 年 11 月 20 日に発効する。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。

注記 : EPA は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の確定版を 2013 年 2 月 20 日までに公表したいと考えている。

- 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

注記: 本付属書類には、最終的に、本基準の対象製品に関する性能基準の算出において参考となる計算例が示される予定である。

付属書類 B:

回復性サーバー類の特定

注記: 本付属書類は、回復性サーバーの識別用に定められている特性を説明するものである。

- 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とおりに、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) 変更されたデータの収容が可能なキャッシュ上の ECC を使用した、シングルビット誤り訂正。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復帰、(2) データ弊害表示（タグ付け）と伝搬、あるいは (3) その両方の方法による、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する、あるいは (3) その両方。
 - (2) 回復性および拡張性サーバー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、これらサーバーを 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追加の内蔵プロセッサバスを支援するための追加基礎構造を有する。
 - (3) 本サーバーは、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**: サーバー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支援が存在していなければならない。

注記: 熱および冷却能力の RAS 要件は、有効状態の冷却構成要素にのみ適用されるように修正された。

- e) システムの回復性—以下の特徴のうちの 6 つ以上がサーバー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) サーバーのハードウェアは、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。

注記: 関係者の意見に基づき、リンクレベル再試行要件は、現行の回復性サーバー基本設計構造において唯一利用可能である終端間バス誤り再試行に置き換えられた。

- (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、あるいはサーバーの内部ドライブを支援するための 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ー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。