

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1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 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。
- 2) 被管理サーバ (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。本基準の目的のため、被管理サーバは、**以下の基準を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。

注記: 現行データシートを見直し、EPA は ENERGY STAR 適合である非管理(Unmanaged)コンピュータサーバの例を発見していない。非管理サーバは ENERGY STAR プログラム外で販売されているのか、市場で販売されているすべてのコンピュータサーバは対象範囲における被管理(Managed)サーバ定義を満たしており、その定義はもはや不要と言えるのか、関係者の意見を歓迎する。

- 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: 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高温で交換可能であるが、それぞれのノードは高温で交換可能ではない。
- 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 (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（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 (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。
 - 6) 多重ノードサーバ：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ノードを有する設計のコンピュータサーバ。多重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。多重ノードサーバのサーバノードは、活性交換（ホットスワップ）できるようには設計されていない。
 - A. 二重ノードサーバ：2つのサーバノードで構成されている、一般的な多重ノードサーバ構成。
 - 7) サーバプライアンス：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(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。サーバプライアンスは、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。

9) 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。

10) 大型サーバ：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。

注記：EPA は、バージョン 2.1 に記載されている「製品区分」定義は冗長であると考え、基準内で使用されていないため、本定義（製品区分）を削除した。

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：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。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：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。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)：コンピュータサーバ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**：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の一部分であり、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。

注記：EPA は、データセンター用ストレージ基準バージョン 1.0 に記載されている記憶装置の定義とバージョン 2.1 に記載された以前の HDD および SSD 定義を一致させることで、整合させることを提案する。

この定義では、以前の HDD および SSD 定義の範囲に含まれていない、より新しい不揮発性技術も対象となる。EPA はこの変更に対する関係者の意見を歓迎する。

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**：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 : Uninterr uptible Power Supply)**：変換器、スイッチおよびエネルギー

一蓄積装置（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、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、ACIP 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））

注記：EPA は、バージョン 2.1 に記載された文言「RAS は、管理容易性（Manageability）基準を追加して、RASM となることもある。」を削除した。これは、注記で前述しているが、管理容易性は、対象範囲内にある現行のすべてのコンピュータサーバの中心的な機能性というよりは、特有な機能性として扱いつける必要に基づいている。

- 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：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。

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。**

注記：バージョン 2.1 にあった「製品群 (ファミリー) の適合」節を削除し、EPA は製品の色の相違は製品群内で認められることを明確にした。

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に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、ペダスタル型）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. 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、**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：この構成はソケット当たりの最高プロセッサ性能¹として、プロセッサ数と速度 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、ENERGY STAR 適合となる。

B. 標準構成：

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、記憶装置および 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。

注記：EPA は、EPA の目標を達成することが可能となるかもしれないという関係者の意見を受け取った。その目標とは、製造事業者が準拠する試験のない (non-tested) 構成を販売することを可能にする十分な柔軟性を持ち、同時に製品群の全ての製品がより少ない被試験構成を経て ENERGY STAR 要件を満たすことを保証する、製品群エンベロープを作成することである。関係者は、この変更は試験費用

¹ ソケット当たりの最高プロセッサ性能 = [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、ターボブースト周波数ではなく、SERT で報告される最大 TDP コア周波数である

を著しく減少させつつプログラムの整合性を維持すると指摘した。EPA はパートナーが自身の製品群を 3 種類では表すことが不可能であることを懸念している。更に、EPA のデータシートは最小電力構成および低性能（ローエンド）構成について重要な違いを表しており、現行被試験構成の維持を支えている。EPA は、製品群毎に 3 種類の構成とすることが、製品群を十分に表すことができることに対する関係者意見を求む。EPA は現行の被試験構成の冗長性を明確にするデータも求む。

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多重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、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. 完全無停止型サーバ
- ii. サーバプライアンス
- iii. 高性能コンピュータシステム
- iv. 大型サーバ
- 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(recognized)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(eligible under this specification)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 6.7 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. ブレードおよび多重ノードサーバ : 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多重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 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%

注記：EPA はバージョン 3.0 では、80Plus プラチナと同等の電源装置効率要件を提案している。幾つかの関係者から伝えられたことは、大半のサーバ製品がプラチナ電源装置オプションを提供しており、バージョン 2.0 で試験された 63%の構成がプラチナ水準の電源装置を適合を目的にすでに使用していた。EPA はこの提案に対しての関係者の意見を歓迎する。

3.2.3 電源装置の力率基準: 本基準の対象となる(eligible under this specification)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 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. ブレードまたは多重ノードサーバ : 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多重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 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	0.90	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

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、BIOS において、および/またはそのコンピュータサーバ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、ブレードまたは多重ノードサーバは、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。

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、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 (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。

注記: 幾つかの関係者の提案により、EPA は SERT ツールにより得られた xml 形式ファイルを html および text 形式ファイルと共に提出資料に含めることを要件に加えた。EPA は xml 形式ファイルを収集することで html 形式ファイルを収集する必要がなくなるかどうか、関係者の意見を歓迎する。

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。

3.5.3 稼働状態効率要件: 未定 次の草案にて

注記: EPA は TGG および SPEC を含めた多くの関係者と議論を行っている。バージョン 2 で得られた SERT データを活用するために稼働状態効率メトリクスの潜在的オプションを検討するためである。EPA はこれら関係者と緊密に取り組み、第 2 草案では稼働状態効率メトリクスの提案された方向性を発表する予定である。EPA は製造事業者およびその他関係者に、次の草案発表までに方向性が合意に達することを強く奨励する。しかしもしこれが達成されない場合には、EPA は第 2 草案ではアプローチを策定し提案する。

EPA は稼働状態メトリクスおよび効率要件に関する次の領域について、追加意見を歓迎する:

1) 稼働状態およびアイドル時基準は現在第 1 草案で提案されている通りに別々のままであるべきか、または一つのメトリクスに結合させることで技術的なメリットはあるか。

2) どのようなガイダンスを産業界はエンドユーザーに提供し、ENERGY STAR コンピュータサーバ適合製品リストに記載のある SERT ワークレットスコアと、顧客の実際の作業量および使用とをより良く関連させるのか。EPA はバージョン 3.0 プロセスの一部として、購入者のためのガイダンスを策定および/または広めるために、産業界と共に取り組みたい。

3) SERT の二つのストレージ ワークレットスコアは、コンピュータサーバ構成とストレージ製品を区別するには十分か。EPA は耐久型ストレージ (heavy storage duties) を成すコンピュータサーバ製品をより明確に取り扱う方法に関しての意見を歓迎する。今年中に予定されており、ネットワーク接続型ストレージ製品 (network attached storage products) を含めるよう取扱範囲を拡大することが期待されている、ENERGY STAR データセンター用ストレージ基準バージョン 1.1 の改定を特に考慮している。

3.6 アイドル時効率基準—すべての 1 ソケット (1S) および 2 ソケット (2S) サーバ

3.6.1 アイドル時態データ報告: アイドル時消費電力値 (PIDLE、PBLADE または PNODE) は、検定材料の中でも第 4 節でも要求されているように、測定し、報告すること。加えて、ブレードおよび多重ノ

ード製品については、 $P_{TOT_BLADE_SYS}$ （ブレードシステムの総消費電力測定値）および $P_{TOT_NODE_SYS}$ （多重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 3.8 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 3.9 節を参照のこと。

注記：EPA は、すべての 1 ソケットおよび 2 ソケットサーバのアイドル時効率基準を第 3.6 節に統合した。ブレードあたりアイドル時消費電力 (P_{BLADE}) およびノードあたりアイドル時消費電力 (P_{NODE}) についての計算方法はそれぞれ第 3.8 節および第 3.9 節に追加情報を記載している。

3.6.2 アイドル時効率：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 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 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 および表 4 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、回復性サーバの定義を満たすシステムのみに適用される。
 - iv. 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、そのシステムが対応 (support) 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 GB² 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。
 - 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

² 1024³ または 2³⁰ バイトである。

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： すべての 1 ソケットサーバに対する基本アイドル時消費電力許容値

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

表 4： すべての 2 ソケットサーバに対する基本アイドル時消費電力許容値

区分	ブレードまたは 多重ノード	回復性	基本アイドル時消費電力許容値 P _{BASE} (W)
C	非該当	非該当	85.0
D	該当	非該当	105
E	非該当	該当	297

注記：EPA は、1 および 2 ソケットサーバに関して上記基本アイドル時要件を提案している。関係者の提案により、EPA は 1 ソケットサーバをブレードか否かに分けて調査をしたが、この区分のデータはそのような区別を裏付けなかった。その結果、ブレード／多重ノードフォームファクタは 1 ソケットサーバを区別するファクタとして使われなかった。EPA はブレードおよび多重ノードの 2 ソケット区分において消費電力の増加を観測し、区別する機能としてそれを回復性と共にその区分に含めた。

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 0.25W
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 ^{(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 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、最近の技術改良に基づき、次の通り、バージョン 2.0 許容値改定を提案する。

— 電源装置効率の観察された傾向と調整するために、EPA は追加電源装置アダプターを電源装置あたり 20W から 10W に変更した。

— 他の製品の範囲で記憶装置性能が改良されていることを知り、EPA は記憶装置アダプターを記憶装置あたり 8W から 4W へ変更することを提案している。

— バージョン 2.0 の策定の間収集し、理解された状態の技術性能に基づいて、EPA は、追加メモリアダプターを 4GB を超える搭載メモリで 0.75W/GB から 4GB を超える搭載メモリで 0.25W/GB に変更することを提案している。

EPA は改定された上記アイドル時消費電力効率要件と近く予定されている第 2 草案における稼働時消費電力効率要件とを結合した場合、市場に出ている最も効率の良いコンピュータサーバ製品の上位からおよそ四分の一を適合する結果となるような水準を設定するつもりである。提案されている上記アイドル時要件は以前のバージョン 2.1 におけるアイドル時効率要件と比較すると P_{IDLE_MAX} の平均削減が 1 ソケットのラックサーバで 40W、2 ソケットのラックサーバでは 78W という結果となった。

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 (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報告: 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。

注記：EPA は、意義のある 3 または 4 ソケットアイドル時効率レベルを提案するための十分なデータを現時点では持っていない。EPA はこれら製品のアイドル要件を策定する助けとなる、これら製品に関しての追加のアイドル時データを歓迎する。

3.8 アイドル時消費電力値の計算 – ブレードサーバ

3.8.1 第 3.6.1 項への準拠を目的とした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。複数の電源領域を有するブレードサーバでは、電源領域の数に対しブレード筐体の半数を最も近く満たす数を選ぶこと。電源領域のほぼ等しい数か、半数かの選択肢がある場合には、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、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: 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、ブレードあたりのサーバ消費電力、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。

3.9 アイドル時消費電力値の計算 – 多重ノードサーバ

- 3.9.1 第 3.6.1 項への準拠を目的とした多重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。
- 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: 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、ノードあたりのサーバ消費電力 $P_{TOT_NODE_SYS}$ は、多重ノードサーバの総消費電力測定値。
- $N_{INST_NODE_SRV}$ 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の数。

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 (installed and removed) 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。
 - ii. 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. 第 3.6 節と第 3.7 節の P_{IDLE} 、第 3.8 節の P_{BLADE} 、第 3.9 節の P_{NODE} の測定は、たとえ出荷時には APA が搭載されていたとしても APA を取り外して行うこと。これらの測定は、それぞれ APA を搭載した状態でのアイドル時消費電力を評価するために、同時にそれぞれの APA を搭載して繰り返すこと。
 - 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、30W 以下であること。

注記: EPA は、最新 2 世代の高性能消費グレードの GPU (\$ 500-1000 の値幅) に関して公に入手できる試験データを再調査し、平均アイドル値の幅が 7-15W であることがわかった。同じデータでは、アイドル時にばらつきがみられ、30W まで急上昇し 5W 未満まで急降下する。この理由により、EPA は APA のアイドル時消費電力要件を 46W から、最新 2 世代の高性能カードで観測された最大電力消費 (30W) へ引き下げを提案する。提案の通り、この要件はワットあたり最高性能を搭載した最新世代の GPU を使用することを奨励する要望と、より新しい APA の使用は特定作業用の一般的用途サーバよりも、より効率的な演算アプローチであるという認識を釣り合わせる。EPA はこの水準が、より新しい APA の使用に負の影響を与えずに、より古い (一般的に電力効率がより悪い) 世代の APA を検討から除外するために十分積極的かどうか関係者意見を歓迎する。

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報告すること。

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、より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 下記のデータは、製品検索ツールにより ENERGY STAR ウェブサイトから入手することができる。

- 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: 被管理または回復性)
- 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. 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 (compatible) 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 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 $\pm 5\%$ の精度で報告しなければならず、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率: 利用率は、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 $\pm 2^{\circ}C$ 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 ³ 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。

³ 参考として、最新SERTバージョンに関してサーバー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

- 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 4 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。

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）内のすべての製品構成は、ENERGY STAR 要件を満たしていなければならない。

注記：EPA はバージョン 2.1 における「製品群（ファミリー）の適合」という題名の以前の文節を削除しており、これはその文節に以前記載されていた内容が、製品群定義および上記第 6.2.2 項に十分含まれているためである。

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

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(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。