

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 4.0 最終草案

以下は、コンピュータサーバの ENERGY STAR 製品基準バージョン 4.0 最終草案である。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。

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、以下の特徴を有すること：

A. 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を有すること。

- (1) 特定のプロセッサ障害に対して指示を再試行する方法による誤りの回復。

- (2) 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。および
- (3) 変更されたデータの収容が可能なキャッシュ上のシングルビット誤り訂正（もしくはそれ以上）。修正されたデータは要求完了の一環として受信機器に配信される。

B. システム回復および回復性：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) (a) データ弊害表示（タグ付け）と伝搬、OS またはハイパーバイザーに対して、誤りを抑制するよう通知する機構を含み、システムを再起動する必要性を低減することができ、(b) 汚染された可能性のあるデータが永続的なストレージに委ねられることを防ぐことにより、アドレス／コマンド誤りを抑制する。
- (2) 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、それが 4 つ以上のプロセッサソケットを有するシステム内に設計されることを可能にする。
- (3) メモリミラーリング：利用可能なメモリの一部は、訂正不可能なメモリ誤りに対して複製セットが利用できるように積極的にパーティション化できる。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。
- (4) メモリスペアリング：利用可能なメモリの一部は、認知され差し迫った故障時にデータがスペアに移行されるようにスペア機能に予め割り当てられるか再設計されることが可能である。
- (5) システム再起動を必要とせずに追加リソースを利用可能にするための対応。これはプロセッサ（コア、メモリ、I/O）オンラインサポートにより、またはパーティションに対するダイナミック割り当て／割り当て解除またはプロセッサコア、メモリ、および I/O のいずれかにより達成できる。
- (6) 冗長性がある I/O 装置（ストレージ制御装置、ネットワーク制御装置）の対応。
- (7) 活性交換（ホットスワップ）可能な I/O アダプタまたは記憶装置を有する。
- (8) 障害なく故障したプロセッサ間レーンを特定でき、ダイナミックにリンクの幅を減らすことができ、それはフェイルオーバーに対して故障しないレーンのみを使用するか予備のレーンを供給するためである。
- (9) OS またはハイパーバイザーのインスタンスを別々のパーティションで実行できるようにシステムをパーティション化する能力。パーティション分離はプラットフォームおよび／またはハイパーバイザーにより実施され、各パーティションは独立して起動することが可能である。または
- (10) 低速 DDM 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もよい。

- 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電源装置は、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あること。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ること。
- D. 熱および冷却能力の RAS : 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ること。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は設計されていない。
- 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) 大容量ストレージサーバ (SHS : Storage Heavy Server) : 標準コンピュータサーバよりも大きいストレージ容量を有するコンピュータサーバ。出荷時、これらのコンピュータサーバは30以上の内部記憶装置に対応する。これらのサーバはコンピュータサーバ作動システムやソフトウェアスタックを実行するという点でストレージ製品とは異なる。
- 注記** : 第1草案に応じた関係者意見に基づき、EPAはSHS定義の記憶装置が内部記憶装置であることを明確にした。
- 7) 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。
- 8) 高性能コンピューティング (HPC : High Performance Computing) システム : 高性能、ディープラーニング、または人工知能アプリケーションのための高並列アプリケーションを実行するために設計され、市場に提供され、販売され、最適化されたコンピューティングシステム。HPCシステムは、複数の集合化コンピュータサーバ、主に演算能力を増強するための、高速のプロセス間相互接続、大容量で高度な帯域幅メモリ容量、および多くの場合補助的処理加速装置で構成されている。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。

- 9) ハイパーコンバージドサーバ (Hyperconverged Server) : 大型ネットワーク機器およびストレージ製品の追加特性を含む、高度に一体化されたサーバ。

注記：関係者意見に基づき、EPA はストレージ製品の定義と重複しないことを確実にするため、提案されたハイパーコンバージドサーバの定義を簡素化した。

1 0) 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。

1 1) 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／タワー型サーバ : 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ず、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 未満であること。

- 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) 大型ネットワーク機器：装置の主な機能は、様々なネットワークインターフェース/ポート間におけるデータの受け渡しであり、標準機器ラックに搭載可能であり、ネットワーク管理プロトコル（例：SNMP）に対応し、少なくとも以下の特性のいずれか 1 つを含むこと。

- A. 物理的ネットワークポートを 11 つ超含むこと。
- B. 製品の総集約ポートスループットが 12 Gb/s 超であること。

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)¹：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。

¹ 入力電力に障害が発生するのは、電圧および周波数が定格の定常および過渡許容範囲域外にある場合、または歪みや中断が UPS に指定された制限を超えた場合である。

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 つの主要な要素は、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。これには、General Purpose Graphics Processing Units (GPGPUs) および Field Programmable Gate Array (FPGA) チップが含まれるが、これらに限定されていない。サーバでは 2 つの特定の APA が使用されている。

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。拡張型 APA 増設カードは 1 つまたは複数の APA および/または別個の専用取外し可能スイッチを含むことができる。

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。

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し、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。製品群内で ENERGY STAR として出荷されるすべての構成は試験中に同数の装備されたソケットを含むこと。部分的にのみ装備されたソケット（例：2ソケットプロセッサシステムに1つのプロセッサが装備されている）を有するサーバについて製品群を定められることができるのは、その構成が要求通りに別個に適合した製品群として試験が行われており、その別個の製品群内における装備されたソケット数について稼働状態効率基準を満たしている場合に限る。
 - 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) 製品群の被試験構成²：

- 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³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。また、サーバ内のメモリチャネル数に製品群内で提供される最小の DIMM サイズを乗じたものと少なくとも等しいメモリ容量が含まれること。
- 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²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。また、以下の計算式 1 の値と等しいメモリ容量を含むこと。

計算式 1: 高性能構成の最小メモリ容量

$$\text{Mem_Capacity_High} \geq 3 \times (\# \text{ of Sockets} \times \# \text{ of Physical Cores} \times \# \text{ Threads per Core})$$

² 単一の製品構成は、製品群なしで単独で適合することが可能である。

³ 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

- 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。また、以下の計算式 2 の値と等しいメモリ容量を含むこと。

計算式 2: 標準構成の最小メモリ容量

$$\text{Mem_Capacity_Typ} \geq 2 \times (\# \text{ of Sockets} \times \# \text{ of Physical Cores} \times \# \text{ Threads per Core})$$

注記：EPA は、製造事業者には低性能および高性能構成の PSU、記憶装置、および I/O 装置を選択する方法について詳細なガイダンスが提供されていないため、これらの項目を低性能および高性能構成を決定する特徴として含むべきではないという関係者意見を受け取った。

EPA は、SERT 試験中にそれらの構成要素が実行されない場合、製品群内の高性能ストレージおよび I/O オプションを判断することは難解であり、試験費用が大幅に増加する可能性があることに同意する。従って、EPA はバージョン 4.0 においてこれら構成を定義するために、ストレージと I/O を特徴一覧から削除することを提案する。EPA は、本基準に既に別個の IPS 要件が存在することから、PSU 性能および効率を特定することが困難であるという関係者に同意しないため、バージョン 4.0 においては PSU を低性能および高性能構成を定義する特徴として保持することを提案する。

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 4.0 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 4.0 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 APA が装備されて出荷されたコンピュータサーバ
 - ii. APA が装備されて出荷されたコンピュータサーバのうち、APA を取り外して試験をすることが不可能なもの
 - iii. 完全無停止型サーバ
 - iv. サーバアプライアンス
 - v. 高性能コンピュータシステム
 - vi. 大型サーバ
 - vii. ハイパーコンバージドサーバ
 - viii. ブレードストレージを含むストレージ機器 および、
 - ix. 大型ネットワーク機器

注記：EPA は、取り外し不可能な APA を装備したサーバ製品が本プログラムの対象外であることを明確にした。これはこれら製品が SERT 試験を使用した試験が不可能であるためである。

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 4.0 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⁴

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)	750 ワット以上	適用なし	90%	92%	89%
複数出力 (交流-直流)	750 ワット未満	適用なし	87%	90%	87%
単一出力 (交流-直流)	750 ワット以上	90%	94%	96%	91%
単一出力 (交流-直流)	750 ワット未満	83%	90%	94%	91%

⁴ EPA は、北米で販売される製品について、複数出力 IPS 試験が 115V/60Hz で行われ 単一出力 IPS 試験が 115V/60Hz または 230V/60Hz のいずれかで行われることを要求する。

注記：関係者は、複数出力サーバ IPS は一般的に 230V ではなく 115V で動作するため、EPA は、複数出力電源装置が現場で使用されている方法に合わせるために 115V 非冗長 80 Plus 相当水準の使用を検討すべきであると説明する有益な意見を提供した。EPA は、上記表 1 においてこの変更を採用することを提案する。

EPA はまた、脚注において、単一出力 IPS 要件については 115V および 230V の両方の試験結果が適用可能であることを明確にした。

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 6.7 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 版使用して得られた電源装置のデータは、バージョン 4.0 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

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、適合の届出に詳述されなければならない。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 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 (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: EPA は、現在の SERT 試験からの有効な出力ではなくなったため、結果詳細 xml ファイルについての言及を削除した。

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、製品群内で適合を目的に届出されたすべての構成について、および ENERGY STAR として出荷される製品群内のどの追加構成についても、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。**注記**：現時点では大容量ストレージサーバに稼働状態効率要件はない。

計算式 3: Eff_{ACTIVE} の計算

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

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 4 から 6 にて定義される。

計算式 4: Eff_{CPU} の計算

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

上記の式において、

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

計算式 5: Eff_{MEMORY} の計算

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

上記の式において、

- ・ Eff_{FLOOD2} は、求められた Flood2 ワークレットスコア。
- ・ $Eff_{CAPACITY2}$ は、求められた Capacity2 ワークレットスコア。

計算式 6: $Eff_{STORAGE}$ の計算

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

上記の式において、

- ・ $Eff_{SEQUENTIAL}$ は、求められた Sequential ワークレットスコア。
- ・ Eff_{RANDOM} は、求められた Random ワークレットスコア。

計算式 7: Eff_i の計算

$$Eff_i = 1000 \frac{Perf_i}{Pwri}$$

上記の式において、

- ・ i = 計算式 4 から 6 における各作業負荷基準を表す。
- ・ $Perf_i$ = 正規化された間隔性能測定値の幾何平均。
- ・ Pwr_i = 求められた間隔消費電力値の幾何平均。

表 3： すべての非 SHS コンピュータサーバの稼働状態効率基準

製品機種	Eff _{ACTIVE} の最小値
1つの搭載プロセッサ	
ラック	26.4
タワー	24.4
回復性	6.6
2つの搭載プロセッサ	
ラック	30.4
タワー	26.5
ブレードまたはマルチノード	29.1
回復性	6.0
2つ超の搭載プロセッサ	
ラック	31.9
ブレードまたはマルチノード	26.8

3.6 アイドル時効率基準

- 3.6.1 アイドル時データ報告：すべてのコンピュータサーバ機種に関して、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、 $P_{TOT_BLADE_SYS}$ (ブレードシステムの総消費電力測定値) および $P_{TOT_NODE_SYS}$ (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 3.7 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 3.8 節を参照のこと。

3.7 アイドル時消費電力値の計算 - ブレードサーバ

- 3.7.1 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 8 を使用して算出すること。

計算式 8: 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。

3.8 アイドル時消費電力値の計算 - マルチノードサーバ

3.8.1 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。

- i. 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。
- ii. 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。
- iii. ノードあたり消費電力は計算式 9 を使用して算出すること。

計算式 9: 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。

3.9 他の試験基準

3.9.1 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。

- i. すべての構成について、稼働状態およびアイドル時試験は、製品と共に提供される APA の搭載無しで実施すること。APA が APA と CPU 間の通信用に別個の PCIE スイッチに依存している場合、別個の PCIE カードまたはライザーはすべての構成の稼働状態およびアイドル時試験において取り外すこと。
- ii. 製造事業者は ENERGY STAR 製品群内においてアクセサリとして提供される各 APA について、モデル名、モデル番号、アイドル消費電力および各 APA カードの APA デバイ

ス数を報告すること。

- iii. 拡張型 APA カードのアイドル消費電力は、拡張型 APA カードをコンピュータサーバにインストールし、SERT®アイドル試験（ワークレットテストをとばして）のみを実行し、APA がないコンピュータサーバで測定された SERT®アイドル消費電力を差し引いて計算すること。
- iv. 拡張型 APA に対応するための取外し可能スイッチが必要となる場合は、そのスイッチは APA と共にインストールし、上記の APA カードアイドル測定および計算に含むこと。

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 4.0 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 txt、全結果の図表 png ファイル、結果詳細 txt、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
- 注記：EPA は、提出用に作成された有効な結果ファイルではなくなっため、結果詳細 xml についての言及を削除した。**
- 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 $\pm 2^{\circ}C$ 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。

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 (2023年1月改訂)
すべて	標準性能評価法人 (SPEC [®] : Standard Performance Evaluation Corporation) 最新 ⁵ 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、2ソケットを有するにもかかわらず1ソケットの動作のみ対応するシステムである UUT が存在する場合は、そのサーバは1ソケット装着で試験

⁵参考として、最新 SERT[®]バージョンに関してサーバ 4.0 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_4_0_pd

されること。1 または 2 ソケット動作のみに対応する 4 ソケットを有する UUT については同様の方法が適用されること。全数装着および一部ソケット非装着の両方の動作に対応するサーバについては、それぞれの搭載プロセッサ構成を適合することが可能であるが、これらの構成のそれぞれについて製品群を別個に適合することが要件である。それらは基本モデル名と番号を共有することができるが、それぞれの適合について、その製品群が含んでいる搭載プロセッサの数を示す識別子（例えば-1P、-2P または-4P）を含めること。すべてのシステムは、試験の間にシステムに装着されたソケット数に基づいた稼働状態効率基準要件の対象となる。

注記：EPA は 4 ソケットを有するシステムに対応するために、6.1.2 の手法を若干修正した。

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を選択すること。

- 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（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。

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。

7 発効日

7.1.1 発効日：ENERGY STAR コンピュータサーバ基準は、**2024 年 1 月 12 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、第 1 四半期末までに基準バージョン 4.0 を確定する予定であり、発効日は 2024 年 1 月 12 日とする。

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 直流 - 直流コンピュータサーバの包含：EPA は製造事業者に対して SERT[®]における直流サーバの対応を開発するために SPEC と共に取り組むことを奨励し、それはバージョン 5.0 において直流コンピュータサーバの適合が考慮されることを可能とするためである。

- 8.2 内部電源装置負荷点**：EPA は IPS 要件で使用されている負荷点を取り扱うためには追加調査が必要かどうかを判断するために関係者と共に取り組み、それらが実際の運用状況を反映し続けることを確実にする。
- 8.3 大容量ストレージサーバ (Storage Heavy Server) 稼働状態効率基準**：EPA は大容量ストレージサーバから得たあらゆる稼働状態データをバージョン 4.0 過程で再検討し、将来の改定においてこの区分の稼働状態効率基準が開発可能であるかを判断する。
- 8.4 次回の SPEC® SERT®**：EPA は SERT の次回大幅改定の開発を引き続き追跡し、それらの追加が将来の基準改定に対応可能かどうかを判断する予定である。