

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 第2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

注記：本章の定義は主に EPA のデータ収集に関する文書と共に配信されたものを反映している。更なる修正が注記枠に示されている。

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、シンククライアント、無線装置、PDA、IP電話、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使用者の入力装置ではなく、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**満たさなければならない。
 - 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対応として設計および公表されており、使用者が設定する企業アプリケーションの実行を目的としている。
 - c) 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 DIMM とバッファ付きオンボード（BOB：buffered on board）構成の両方を含む）に対応する。同一の筐体を共有しノード数が 50 を超えるシステムは、本要件の対象外となる。および、
 - d) 1つまたは複数の交流-直流または直流-直流電源装置と共に一括販売される。および、
 - e) すべてのプロセッサは共用システムメモリの利用が可能であり、1つの OS またはハイパーバイザーからは個別に認識されるように設計されている。

注記：EPA は、非 ECC メモリソリューションに依存する製品が除外されることに対する関係者の懸念に応じて、コンピュータサーバーの定義から ECC/バッファ付きメモリ規定を削除することを提案した。問題となっている製品は、主流製品およびブレード構成において見られるよりもかなり多くのコンピュータノードを有しており、回復能力の乏しいメモリを使用することで消費電力量を削減する機会を提供する。これは設計面において、動的にノードを起動して消費電力に応じて容量を増減させる能力により相殺される。これらの製品は、データセンターサーバー市場を対象にしている。

EPA は、a) 既存のメモリ規定を完全に削除することによる対象範囲に対する申し立ての可能性、b) 非 ECC メモリ製品に特有の性質と上記に説明されているような EPA の懸念、および c) 本基準の今回のバージョンにおける情報公開目標を認識していることから、ECC/バッファ付きメモリ規定の免除は、ノード数が 50 を超えるシステムに対して提案されている。

- 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度な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**満たさなければならない。
 - a) 冗長電源装置と共に構成されるように設計されている。および、

- b) 設定された専用管理制御装置（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、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。コンピュータサーバーとは、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を高めることを目的とした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関して、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の装置の動作に用いる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、および直流配電用のハードウェアや、熱管理機能、システム管理機能、および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（ダウンタイム）時間を回避するために第2ノードが単独で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）な用途において可用性を持続させるために、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) 回復サーバー（Resilient Server）：データの回復性および正確性を確保するために、回復性、RAS、および自己補正能力がCPUと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。回復サーバーは、業務処理、意思決定支援、または仮想作業負荷の取扱を含む、限定的な一連の作業負荷のために使用されることが多い。本基準の目的のため、回復サーバーは、以下の基準を**すべて**満たさなければならない。
- a) 活性交換（ホットスワップ）可能な構成要素（例：I/O、ハードドライブ、および交流-直流電源装置）が含まれている。
 - b) 複数のメモリおよびI/Oバスの物理的集合体（バンク）が含まれている。
 - c) マシン検査構造（すなわち、故障隔離および回復）を提供する。
 - d) DRAMチップの節約、ECCの拡張、メモリのミラー化によって、メモリ障害検出およびシステム復旧を提供する。
 - e) 誤り訂正符号（ECC）および／またはバッファ付きメモリ（バッファ付きDIMMとバッファ付きオンボード（BOB：buffered on board）構成の両方を含む）への対応を提供する。
 - f) 末端間のバス再試行を提供する。および、
 - g) オペレーティングシステムを再起動する必要なく、ハードウェア資源のオンライン拡張／格納に対応する（「オンデマンド」特性）。

注記：EPA は、関係者が回復サーバーを説明するより統合的な基準を積極的に策定していることを理解している。EPA は、完成した基準案が入手可能になり次第これを評価する予定であり、本件に対する意見を歓迎する。

- 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介し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）できるようには設計されていない。
 - 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：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、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）を介し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介して管理される。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) 高性能演算（HPC：High Performance Computing System）システム：未定

注記：高性能演算システムの定義は、サーバーデータ収集期間に関係者から提案された。EPA は、定義本文を削除しており、本製品機種を定義する必要について関係者に検討してもらおう意向である。

- 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。
- 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の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 で定義されているように、標準 19 インチのデータセンター用ラックへの設置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、ブレードサーバーは別区分において考慮され、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独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、独立型であり、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されなければならない。
 - 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 つまたは複数の待機時（スタンバイ）出力を提供する可能性がある。本基準の目的のため、主要ではない追加の PSU 出力と待機時（スタンバイ）出力による総定格電力出力は、20W を超えないこと。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）別の変換器から生成されている、あるいは別の出力調整段階がある場合、または（2）独立した電流制限値がある場合を除き、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はいつでも有効状態を維持する 1 つまたは複数の待機時（スタンバイ）出力を提供する可能性がある。本基準の目的のため、主要ではない追加の PSU 出力と待機時（スタンバイ）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必須の要素であるか、あるいは拡張スロット（例：PCI、PCIe）を介し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ン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は、同一インターフェースの複数のポートにサービスを提供できる可能性がある。
- 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、プロセッサ、メモリ、BIOS、および拡張スロットという構成要素が含まれている。
- 4) プロセッサ：サーバーを動作させる基本命令にตอบสนอง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：central processing unit）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、または直接はんだ付けにより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、プロセッサによる即時利用を目的に情報が保存されている、プロセッサの外部にあるサーバーの一部。
- 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して読み込みや書き込みを行う、主要コンピュータストレージ装置。
- 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ディスクドライブ。

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にデータ接続性をもたらす（例：ルーターおよびスイッチ）。データ接続性は、インターネットプロトコル、ファイバーチャンネル、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) ストレージ機器：一体型のストレージ制御装置、ストレージ装置（例：ハードドライブまたは半導体ストレージ）、および 1 つまたは複数のコンピュータサーバーにデータ保存機能を提供するソフトウェアで構成されるシステム。ストレージ機器は 1 つまたは複数の内蔵プロセッサを有する可能性があるが、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、データ特定アプリケーション（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ときに負荷電力の継続を維持することを目的とした電力システムを構成する。

注記：UPS の定義は、無停電電源装置の ENERGY STAR 基準の最終草案と一致するように修正された。

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、そのシステムは作業負荷のいかなる有効処理も要求または保留していない動作状態（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処理していない）。ACPI 規格を適用可能なシステムの場合、アイドル状態は、唯一 ACIP システムレベルの S0 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を相関できるように、消費電力測定器からのデータ収集を開始および停止する。
 - d) ベンチマークによる消費電力と性能の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。
 - 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た被試験機器（UUT）に伝送するための作業負荷データ量（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）という特性の頭字語。RAS は、「管理性（Manageability）」を追加し、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：構成要素の抽出、温度および／または電圧の低減、誤り検出と補正）。
 - b) 可用性：一定の休止時間の間、通常能力における動作を最大限にする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ことができ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率：規定の電圧および周波数における、プロセッサ演算活動の全負荷時プロセッサ演算活動に対する比率であり、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使用の短期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。

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群を指す高次の説明であり、多くの場合において何百ものハードウェアおよびソフトウェアの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 つの製品群におけるすべてのモデル／構成に共通する

特性。1つの製品群におけるすべてのモデル／構成は、以下の特性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、ペDESTAL）を共有する。
- c) 1つの明確なプロセッサシリーズのプロセッサを共有する、あるいは一般的なソケット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動作する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：製品群内において最低価格または最低性能のコンピュータプラットフォームを表す、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。

注記：「最低性能」という表現が、低性能の定義に追加された。

- (2) 高性能（ハイエンド）構成：製品群内において最高価格または最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す、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。

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、量販型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の起動と実行が可能な最小構成。最小構成には、最小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装置が含まれており、販売され、なおかつENERGY STAR要件を満たすことが可能であるもの。
- (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装置が含まれており、販売され、なおかつENERGY STAR要件を満たすことが可能であるもの。

注記：データ収集の取り組みの結果を検討した後、EPAは、データ収集との関連において提示した5種類の製品群（ファミリー）による方針を進めている。EPAは、この方針により製品試験の負担が軽減され、その上、顧客に対して十分な情報を提供し、結果の検証ができるようになると考えている。

2. 適合製品

2.1. 対象の製品

- 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さなければならない。バージョン 2.0 の対象は、プロセッサソケットが 4 つ以下のブレード型、ラック搭載型、またはペDESTAL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. 対象外の製品

- 2.2.1. 他の既存の 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外である。
- i. 完全無停止型サーバー
 - ii. サーバーアプライアンス
 - iii. ブレードストレージを含むストレージ機器 および、
 - iv. 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、基準値の遵守は、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 から承認を受けている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、以下の要件を満たさなければならない。

注記：試験方法のバージョンが、入手可能な最新版である第 6.6 版に更新されている。効率および力率に関する電源装置要件は、第 1 草案における提案をそのまま維持している。

- 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、**出荷前の時点において**表 1 に規定される該当する効率要件を満たすまたは超える PSU のみを使用して構成されていなければならない
- ii. ブレードサーバー：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 に規定される該当する効率要件を満たすまたは超える、筐体に含まれている PSU のみを使用して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 & 直流-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 & 直流-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: 本基準の対象であ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 6.5 版 (Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.5) (www.efficientpowersupplies.orgにおいて入手可能) を用いて試験したときに、以下の要件を満たさなければならない。

- 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 以上のすべての負荷条件のもと、**出荷前の時点において**表 2 に規定される該当する力率要件を満たすまたは超える PSU **のみ**を使用して構成されていなければならない。パートナーには、75W 未満の負荷条件における 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サーバーは、出力電力が 75W 以上のすべての負荷条件のもと、**出荷前の時点において**表 2 に規定される該当する力率要件を満たすまたは超える、筐体に含まれている PSU **のみ**を使用して構成されていなければならない。パートナーには、75W 未満の負荷条件における 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
直流-直流 (すべて)	すべての出力定格	適用なし	適用なし	適用なし	適用なし
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. サーバープロセッサの電力管理: ENERGY STAR に適合するため、サーバーは、BIOS において、および/または管理制御装置あるいはサービスプロセッサを介して、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は、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) を介して電圧および/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は、プロセッサまたはコアを消費電力低減状態にする。

- 3.3.2. スーパーバイザーの電力管理：ENERGY STAR に適合するため、事前設定されたスーパーバイザーシステム（例：オペレーティングシステム、ハイパーバイザー）を提供する製品は、初期設定により有効にされるスーパーバイザーの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おいて明記されなければならない。

3.4. ブレードシステム基準

- 3.4.1. ブレード筐体の熱管理：ENERGY STAR に適合するため、(1) ENERGY STAR 適合ブレードサーバーと共に出荷される、または (2) ENERGY STAR 適合ブレードサーバーと共に使用する目的で販売されるブレード筐体は、初期設定により有効にされる即時の筐体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. ブレードサーバーの出荷書類：ENERGY STAR に適合するため、ブレード筐体から独立して顧客に出荷されるブレードサーバーは、本書の第 3.4.1 項の要件を満たすブレード筐体に設置される場合においてのみ ENERGY STAR 適合であることを顧客に説明する資料が、同梱されていなければならない。適合ブレード筐体の一覧および発注情報についても、印刷物または EPA に承認された他の形式のいずれかにより、ブレード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。

注記：ブレード筐体の消費電力要件は削除された。関係者と協議を行い、現在市販されているブレードシステムを検討した後、EPA は、利用可能な筐体ソリューションの範囲に適用可能な基準値を設定することは、製造供給事業者（ベンダー）が共用資源の設計において選択する方法に違いがあるために不可能であると判断した。ブレード筐体の消費電力を公開するという選択肢も、今後のバージョンに向けた調査において考慮することが検討されているが、EPA は、様々なブレードに関するこれら情報が、同様の理由により比較できないのではないかと考えている。

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群（ファミリー）は、完全な稼働モード効率評価試験報告において以下の情報をもれなく公開し、適合を目的に届出されなければならない。
- i. 評価ツールによる最終結果。 および、
 - ii. 以下の負荷水準の**すべて**において実行された試験全体にわたる評価ツールの中間結果。[未定]
- 一般公開と様式に関する要件は、本基準の第3.7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：第 3.5 節は未定とされ、SERT 策定の取り組みが終了するときに更新される予定である。

3.6. アイドルモードおよび全負荷効率基準 - 1 ソケット(1S)および 2 ソケット(2S)サーバー

- 3.6.1. アイドルモード効率：アイドル時消費電力測定値（P_{IDLE}）は、計算式 1 により算出された最大アイドル時消費電力要件（P_{IDLE_MAX}）以下であること。

注記：上記のアイドル時消費電力要件は、単一および二重ソケットシステムについてはバージョン 1 の要件が維持されている。追加機能および許容値の適用に関する指針についても、バージョン 1 の指針がそのまま維持されている。

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、プロセッサ数に関係なく、単一および二重ソケットシステムにのみ適用可能である（例：プロセッサが1つまたは2つしか搭載されていない3ソケットまたは4ソケットシステムは、本要件の対象にならない）。
 - ii. 表3および表4におけるすべての数量は、システムが対応可能な最大構成装置数ではなく、そのシステムに搭載されている構成装置数を指している（例：プロセッサ搭載数であり、プロセッサソケット数ではない。また、搭載メモリ容量であり、対応メモリ容量ではない等）。
 - iii. 追加電源装置の許容値：未定
 - iv. 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。
 - v. 追加I/O装置許容値は、オンボードI/O装置および拡張スロットを通じて設置された拡張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）のポートが2つあるオンボードイーサネットに増設されたイーサネット装置、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。
 - vi. 追加I/O装置許容値は、単一接続の定格リンク速度に基づき算出され、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。
 - vii. 追加I/O装置許容値は、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	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	55.0
B	1	該当	65.0
C	2	非該当	100.0
D	2	該当	150.0

注記：EPAは、サーバー基準の本バージョン用にデータ収集する取り組みにおける情報の提供に対し関係者に感謝する。受け取った情報およびENERGY STARサーバー適合製品一覧のデータに基づき、EPAは、1ソケットおよび2ソケットサーバーに対する基本アイドル基準値については修正しなかった。上記の基準値および以下の表6に示される構成装置に対する最新の許容値は共に、優れたエネルギー消費効率を認識するという本プログラムの目的を維持しつつ、消費者が多様なラベル表示製品を入手できるようにするというEPAの目標を満たす。

表4: 追加構成装置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	明確に電力冗長性を目的に搭載されているPSU ⁽ⁱⁱⁱ⁾	電源装置あたり [未定] W
追加ハードドライブ (半導体ドライブを含む)	2つ目以降の搭載ハードドライブ	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 ^(iv)
追加I/O装置 ^(v) ^(vi) ^(vii)	1Gbitのポートが2つあるオンボードイーサネットを超える搭載装置	< 1 Gbit : 許容値なし = 1 Gbit : 2.0W/有効ポート > 1 Gbit~< 10 Gbit : 4.0W/有効ポート ≥ 10 Gbit : 8.0W/有効ポート

注記: 追加ハードドライブおよび I/O 装置に対する追加電力許容値は、現行データにより、これら基準値が引き続きエネルギー消費効率の優れた製品を認識することが示されていることから維持された。

追加電源装置の追加許容値は未定に変更されている。EPA は、この追加許容値の大きさと適用について見直しを行うことは妥当であり、許容値を判断するための最適な方法について関係者の意見を求める。

追加メモリ許容値は、現行世代のメモリ技術や、メモリの選択によりアイドル時消費電力を低減する機会に対する EPA の検討を反映するために、GB あたり 0.75 W に低減されている。EPA は、メモリ自体の能力に基づき 0.5 W/GB まで低減することは可能であることを示唆する提案を関係者から受け取った。ENERGY STAR のデータを再検討し、EPA は、a) 2.0W/GB のバージョン 1.0 における追加許容値により、多くのシステムがアイドル時消費電力を超える追加許容値の対象になったこと、また b) システムのアイドル時消費電力の増減を搭載メモリとの関連において検討した際に、データに含まれるシステムが多様であったことに気付いた。提案されている追加許容値は、データに示されているシステム空き容量（オーバーヘッド）に違いがある可能性を無視することなく、メモリに対する最新許容値を提供することを目的としている。

3.6.2. 全負荷データの公開: 全負荷時消費電力測定値 (P_{FULL_LOAD}) は、適合に関する資料において、また第 4 章において求められるとおりに、測定され報告される。

3.7. アイドルモードおよび全負荷効率基準 - 3 ソケット(3S)および 4 ソケット(4S)サーバー

3.7.1. アイドルモードデータの公開: アイドル時消費電力測定値 (P_{IDLE}) は、適合に関する資料において、また第 4 章において求められるとおりに測定し報告する。

3.7.2. 全負荷データの公開: 全負荷時消費電力測定値 (P_{FULL_LOAD}) は、適合に関する資料において、また第 4 章において求められるとおりに測定し報告する。

3.8. アイドルモードおよび全負荷効率基準 - ブレードサーバー

3.8.1. アイドルモードデータの公開: アイドル時消費電力測定値 (P_{IDLE}) は、適合に関する資料において、また第 4 章において求められるとおりに測定し報告する。

3.8.2. 全負荷データの公開: 全負荷時消費電力測定値 (P_{FULL_LOAD}) は、適合に関する資料において、また第 4 章において求められるとおりに測定し報告する。

3.9. 他の試験基準

- 3.9.1. **GPGPU** : 汎用作業用の GPU (GPGPU) を搭載し販売されるすべてのコンピュータサーバーは、アイドルモード基準値を満たすために以下の追加基準が適用される。
- i. **単一構成の場合** : すべてのアイドルモード試験は、GPGPU を搭載した場合と搭載しない場合の両方で実施すること。GPGPU を搭載した場合と取り外した場合の両方において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** : すべてのアイドルモード試験は、第 1.H) 2) 項における明確な試験点の 1 つ以上において、GPU を搭載した場合と搭載しない場合の両方で実施すること。
 - iii. GPGPU を搭載した場合と取り外した場合の両方において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。
 - iv. GPGPU を取り外した場合のアイドル時消費電力データは、単一構成の適合を目的としたときの P_{BASE} または製品群 (ファミリー) の試験点として使用すること。

注記 : 第 3.9.1 項は、コンピュータサーバーに搭載されている GPGPU の消費電力への影響を示すデータの取得を支援することを目的としている。EPA は、本要件の一部として参照可能な既存の業界に認められたベンチマークについて、関係者からの情報を歓迎する。

ある関係者は、I/O カードを介した拡張演算能力を GPGPU と同様の案件として提起した。EPA は、本件、特にこれら構成要素に対する許容値を将来的に含める可能性を支援する目的のもと、対象範囲 (GPGPU、拡張 I/O カード等) と測定値について、関係者と協議を進めたいと考えている。

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)

注記 : ENERGY STAR 無停電電源装置 (UPS : Uninterruptible Power Supply) 基準策定の取り組みの一環として、EPA は、消費電力と性能のデータシートの手続の改善に着手した。この方法では、データは独自の形式ではなく、ウェブサイトに埋込むことが可能な消費者用の「widget」と共に、一元化されたデータベースにおいて維持される。このようなシステムには、適合データとオンライン上の PPDS を直結させるという利点があり、ENERGY STAR パートナーの作業軽減が見込まれる。

この方法に関する情報は、サーバー基準バージョン 2.0 の今後の草案と共に提供される予定である。

- 4.1.1. **標準化された消費電力と性能のデータシート用のデータ**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 適合製品構成のデータ一式を提供することが奨励されるが、EPA は、適合製品群 (ファミリー) ごとのデータも受け入れる予定である。
 - ii. 製品群 (ファミリー) の PPDS は、第 1.H) 2) 項に規定されているとおりに、すべての規定試験点に関するデータが含まれていなければならない。
 - iii. パートナーは、可能な場合には必ず、購入者が製品群 (ファミリー) 内の具体的な構成に関する消費電力と性能のデータを理解す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) にて見ることができる。
- PPDS には以下の情報が含まれている。
- i. SKU および/または構成 ID を特定してい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）。
- iv. 所要の稼働状態効率基準試験のデータ
- v. アイドルおよび全負荷時の消費電力データ、推定 kWh/年、（可能な場合には）消費電力計算ツールへのリンク。
- vi. EPA の消費電力-性能ベンチマーク一覧からパートナーが選択した、少なくとも 1 つのベンチマークに関する消費電力と性能の追加データ。
- vii. 利用可能であり有効にされている省電力機能（例：電力管理機能）。
- viii. 消費電力と温度のすべての測定値に対して保証された精度水準を伴う消費電力と性能のデータ、データの平均化に使用される時間間隔の公開、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. 製品群の適合の場合には、適合 SKU または構成 ID を有する適合構成の一覧。
- xi. ブレードサーバーの場合には、ENERGY STAR 適合基準値を満たす互換性のあるブレード筐体の一覧。

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システムによる読み取りが可能な、公表済み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。ブレード型のサーバーおよびシステムについては、データを筐体段階で集約することができる。
- 5.1.2. EN 55022:2006 に説明される区分 B 機器に分類されるサーバーは、第 5.1.1 項における入力消費電力および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す。本プログラムにおけるすべてのサーバーは、すべての論理 CPU の利用度を報告する要件と条件を満たさなければならない。

注記：第 5.1.2 項の規定は、測定と出力の要件の対象から、非データセンター用途目的とした「バリュー (Value)」製品を除外するために追加された。関係者は代わりに、単一プロセッサソケットのペDESTAL型サーバー除外する別の方法を提示した。EPA は、遠隔管理される可能性のある単一ソケットのペDESTAL区分の製品が存在するかについて意見を歓迎する。

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、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のいずれか（例：サービスプロセッサ、内蔵型の電力または熱計測器（あるいは他の帯域外技術）、または事前設定された OS）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データを利用するために必要なすべてのドライバとソフトウェアが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を含む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。
- 5.2.3. 公開され広く利用可能なデータ収集と報告に関する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、構成要素の製品データシートにおけるデータを審査することにより達成される。このデータが無い場合は、パートナーの宣言を使用して、精度とサンプル抽出を評価する。

注記：第 5.3.4 項は、第 5 章の評価要件の評価における CB の責務を明確にするために追加された。

協議において、ある関係者は、有用な出力生成に必要な前提条件として、環境データ（消費電力と温度）に必須であるタイムスタンプの案件を提起した。EPA は、本件および消費電力と温度の見込まれるタイムスタンプ要件を満たすコンピュータサーバーの能力について、関係者の意見を求める。

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%の精度で報告されなければならない。各搭載 PSU については±10W 精度の最高精度水準（すなわち、各電源装置に対する消費電力報告の精度は±10W 以下である必要はない）で報告されなければならない。
- 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）を通じて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 測定の割合で収集されなければならない。30 秒以下の間隔を含むローリング平均は、10 秒あたり 1 回以上の頻度で報告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 秒ごとに≥ 1 測定の割合で収集されなければならない。

6. 試験

6.1. 試験方法

- 6.1.1. コンピュータサーバーを試験する際には、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 第 (未定) 版

6.2. 試験に必要な台数

- 6.2.1. 以下の要件に基づき、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. すべての製品機種における製品群（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) 項の定義に特定される 5 種のそれぞれについて 1 つの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。

注記：製品群の定義に基づいた代表モデルを規定するために、上記の項が追加されている。

6.3. 製品群(ファミリー)の適合

- 6.3.1. パートナーは、ENERGY STAR に対する適合を目的として、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で複数の構成を適合にすることができる。
 - i. 各製品は、同じ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、筐体と色を除き試験された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、適合を目的として届出された各製品群について、消費電力と性能のデータシートを提出することが求められる。
- 6.3.3. データを報告しない製品を含め、適合を目的として届出された製品群における**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。
- 6.3.4. 非適合製品を含む製品群における個々の製品構成について適合を望む場合、パートナーは、ENERGY STAR 適合製品構成に固有の識別子を割り振らなければならない。この識別子は、マーケティング／販売資料や ENERGY STAR 適合製品一覧において、適合構成に関して矛盾なく使用されなければならない（例：基本構成がモデル A1234 である場合に、ENERGY STAR 適合構成を A1234-ES とする）。

7. 発効日

7.1. 試験方法

- 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、以下の表 6 に示される日付に発効する。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日（例：年月）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。

表6: 基準発効日

発効日	
バージョン2.0	未定

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、本基準の対象となる製品の性能基準を算出する際に参考となる計算例が含まれる予定である。