

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3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、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対応用に設計されており、該当する OS および/またはハイパーバイザー対応サーバーとして公表されている。
 - c) 本質的に、使用者が設定するアプリケーション、一般的には企業用途（ただしこれに限らない）の実行を目的としている。
 - 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）に対応する。

注記： 更なる分析の後、EPA は、市場の状況変化や関係者との協議内容を考慮し、同一の筐体を共有する 50 ノード超のシステムに対する ECC 免除の案を削除した。

- e) 1 つまたは複数の交流-直流または直流-直流電源装置と共に一括販売される。および、
 - f) すべてのプロセッサが共用システムメモリを利用することができ、1 つの OS またはハイパーバイザーを用いて個別に認識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**満たさなければならない。
 - 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、直流配電用の電源装置、データストレージ、ハードウェアや、熱管理機能、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(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。本基準に基づいたENERGY STAR適合の目的のため、回復性サーバーは、本基準の付属資料Bに説明されている特徴を有すること。

注記: 回復性サーバーの説明の長さを考慮し、EPAは、参照用の新たな付属資料Bを作成した。付属資料Bに示される定義は、今回の草案に含める前の時点における関係者の提案とEPAによる評価に基づいている。ソケットを有する回復性サーバーの特徴を正確に示すために、本定義を使用することがEPAの意図である。EPAは、2つのソケットを有する回復性サーバーのアイドル時の消費電力が、非回復性サーバーと比較して相対的に大きいことを示すデータを検討したが、このデータは、この追加的消費電力の要因を明確に示していない。その代わりに、分析によって、この追加的消費電力のかなりの部分については、プロセッサソケット消費電力、あるいは確認されたCPU電力状態のいずれにおける違いにも起因しない可能性が示された。EPAは、エネルギー管理機能を有し最新式のプロセッサを使用するシステムにおける、消費電力の増加に関する構成要素について、関係者からの追加意見を歓迎する。この情報は、表3に示されている基準値のような回復性サーバーに対する個別のアイドル基準値が、バージョン2.0にとって適切であるかどうかを判断するために使用される予定である。

- 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の、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、特殊な高速のプロセス間相互接続、および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、より一般的に入手可能なサーバーから意図的に構築あるいは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。
- 高性能コンピュータとして市場に提供され販売されている。
 - 高並列アプリケーションを実行するために設計(または組み立て)られ、最適化されている。
 - 主に演算能力を増強するために集合化されている、多数の主として同種のコンピュータノードで構成されている。
 - ノード間的高速 IPC 相互接続を含む。

注記 : 高性能コンピュータシステムの定義は、一般的なサーバー製品と HPC システムを区別するために関係者から提出されたものである。EPA は、提案された定義を簡略化しており、本定義に対する関係者の意見を歓迎する。

- 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。
- 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、事前に統合され/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 サブシステムを含む、回復性/拡張可能サーバー。

注記 : 大型サーバーの定義は、一般的なサーバー製品とメインフレーム型サーバーを区別するために、関係者から提出されたものである。EPA は、本定義に対する関係者の意見を歓迎する。

- 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**
- 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において考慮され、ラック搭載型区分から除外される。
 - 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**
- 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。
 - 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。
 - 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) 独立した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）を確立可能な 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ている。
- 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、ソケットを介して、または直接はんだ付けによってサーバーのマザーボード上に搭載される、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提供する（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における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。

注記：ストレージ機器の定義は、データセンターストレージ基準バージョン 1.0 案におけるストレージ製品の定義と整合するように修正された。

- 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おいて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、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 にのみ相当する。
- 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、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) 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) の頭文字。RAS は、「管理容易性 (Manageability)」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という、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）において通常能力における動作を最大にするという、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という、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、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おける短期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。

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、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、ペダスタル）を共有する。
 - c) 1つの指定されたプロセッサシリーズのプロセッサを共有するか、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：EPA は、すべてのソケットが完全装着状態にされていないモデルを、すべてのプロセッサを搭載しているシステムと同じ製品群に含めることは可能であるかという、関係者からの質問を受け取った。全装着および部分装着の両方の構成は同一製品群と見なされるが、すべての測定は、ソケットを完全装着状態にして行われる。例として、2ソケットサーバーの場合、プロセッサを2つ搭載している構成が適合のために用いられるが、同じ製品群のもと、本システムはプロセッサを1つ有する構成で販売することが可能である。

- 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：製品群内においてより低い価格またはより低い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。
 - (2) 高性能 (ハイエンド) 構成：製品群内においてより高い価格またはより高い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。

注記：第 2 草案における（上記の）製品群の被試験構成に関して、関係者は、5 つの被試験製品構成で定められている消費電力データ範囲（電力プロファイル）に入らない製品が存在する可能性があるとの意見を述べた。これらのデータ範囲外の構成について、関係者は、当該構成が ENERGY STAR 要件を完全に満たすことを製造事業者が責任をもって確認する場合において、ENERGY STAR 適合と見なすべきであると提言した。

EPA は、このような場合については、製品群（ファミリー）を十分に説明する 5 つの被試験製品構成を、製造事業者が正しく選択していない可能性があることを明確にしたいと考えている。4 つの境界点は、範囲境界線を明確に示し、製品群における最大および最小の消費電力構成を明確に示すことが意図されている。構成 A が高性能（ハイエンド）、最大消費電力構成により定められている境界点を超えているならば、構成 A は、高性能（ハイエンド）最大消費電力構成とされるべきである。

理由はどうかであれ当該構成を高性能（ハイエンド）最大消費電力構成として表示することが適切ではない場合、製造事業者は、本構成を製品群（ファミリー）に含まれない個別の製品として試験することが奨励される。本製品は、ENERGY STAR 適合製品一覧において別個に表示されることになる。同様の検討が、4 隅に位置する主要境界から外れる製品構成の小集団に適用される。このような場合、この小集団は新たな製品群（ファミリー）を表すことになる。

本プログラムでは引き続き、1 つまたは複数の構成が ENERGY STAR 要件を満たすが、当初の製品群（ファミリー）の 4 隅に位置する境界から外れる場合には、必要に応じて、コンピュータサーバーの単一構成として個別に試験し適合にするか、あるいは追加の製品群（ファミリー）として適合にすることができるようにする予定である。

2. 対象範囲

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、多重ノード型、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。

注記：関係者意見に応じて、EPA は、本プログラムの対象範囲に多重ノードサーバーが含まれることを明確に示すために、上記の文言を修正した。

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. 高性能コンピュータシステム

注記：関係者の意見および EPA 独自の内部評価に応じて、HPC システムは、バージョン 2.0 の対象から除外された。これらの高度に専門化され特別仕様にされた構成は、本基準の対象である、より標準的なラック/ペDESTALあるいはブレードサーバー構成とは大きく異なる。これらシステムに対する試験方法、適切な測定基準、および妥当な適合基準の策定には、今後、広範囲に及ぶ自主的な取り組みが必要になるとと思われる。

iv. 大型サーバー

注記： EPA は、本基準の対象から大型サーバーを除外することを提案している。これらシステムは、上記で定義されているように、より一般的なラック/ペデスタルあるいはブレードサーバーとは異なる方法で構成、動作、および販売されている、事実上の小型メインフレームである。EPA は、これら製品を本基準の対象範囲に適していないと考えており、本件に関する関係者の意見を歓迎する。

- 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、以下の要件を満たさなければならない。本試験方法の第 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。

注記： EPA は、バージョン 1.1 基準に含まれていた本試験方法の当該版を使用して得られた過去の PSU データに関して、そのデータがバージョン 2.0 基準の発効前に得られている場合において認められることを明確にした。この方針は、パートナーが不必要な再試験を回避できるようにするものであり、EPA は、本試験方法において実施されるこれら変更が、本基準において求められているデータの一貫性に影響しないと考えている。

- i. ペデ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、ペデ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**を使用し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ければならない。

注記： ある関係者は、「筐体内の」PSU に言及している以前の文言を、筐体に電力を供給する PSU を意味するように書き換えるべきであると提言した。この変更は、効率および力率の両方に関する文言に取り入れられている。

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 6.6 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。本試験方法の第 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
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/またはその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・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、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。

注記：帯域内能力を介して電力管理機能を有効にするシステムに対処するため、オペレーティングシステムが第 3.3.1 項に示されている電力管理一覧に追加された。

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）を有する製品は、初期設定により有効にされているスーパーバイザー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。

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た、実時間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時文書：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には、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書類が添付されていなければならない。また適合ブレード筐体一覧および発注情報も、当該ブレードと共に提供される、印刷形式あるいは EPA に承認された他の形式のいずれかによ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、ブレードサーバーと共に提供される印刷物や電子文書、またはブレ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に掲載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：EPA は、一部の製造事業者が、無駄を削減する取り組みとして、物理的文書の提供を廃止している可能性があることを理解している。上記の出荷時文書の要件は、パートナーのウェブサイトを介した情報の提供が認められることを明確にした。

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、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. 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]

一般公開および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形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 節は引き続き未定とされ、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。EPA は、第 3.5 節に対するあらゆる変更を確定する前に、再度関係者と本節について検討する予定である。

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(非ブレード)

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。

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、単一および二重ソケットシステムにのみ適用することができる。
 - ii. 表 3 および表 4 におけるすべての数量（搭載されているプロセッサを除く）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：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は、該当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。
 - 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) 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 装置に対する許容値は、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 装置に対する許容値の対象ではない。
 - vii. 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すること。

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

注記：EPAは、第2草案に示されていた基本アイドル時消費電力許容値をすべて8W低減させること、および2つ目以降の搭載ハードドライブだけでなく、すべての搭載ハードドライブにハードドライブ追加許容値を提供することを提案している。この変更は、遠隔ストレージのみで動作し内部記憶容量を持たない設計のシステムをより正確に表すために行われた。

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	明確に電力の冗長を目的に搭載されている電源装置 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	電源装置あたり20W
すべてのハードドライブ (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 ^(iv)
追加I/O装置 ^{(v) (vi) (vii)}	1Gbitのポートを2つ有す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および< 10 Gbit : 4.0W / 有効ポート ≥ 10 Gbit : 8.0W / 有効ポート

注記：第2草案において、EPAは、冗長電源装置に対する追加許容値を再検討する可能性について、関係者の意見を求めた。EPAは、これら製品の性能がV1.0基準時点から向上しておらず、20Wが今後も冗長電源装置にとって厳しい目標で有り続けると理解している。そのためEPAは、バージョン1基準に示されていた各冗長電源装置に対する20Wの追加許容値を維持することを提案する。EPAは、本方針に関する関係者の意見を歓迎する。

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、第4章で求められるとおりに、測定し報告すること。

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

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、第4章で求められるとおりに、測定し報告すること。

3.7.2 全負荷時データの公開：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、第4章で求められるとおりに、測定し報告すること。

3.8 アイドルモードおよび全負荷時効率基準 - 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、第4章で求められるとおりに、測定し報告すること。

3.8.2 全負荷時データの公開：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、第4章で求められるとおりに、測定し報告すること。

3.8.3 第3.8.1項および第3.8.2項の遵守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。
- 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）を共有すること。
- iv. ブレードあたりの消費電力は、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、製造事業者に対して、半数装着ブレード筐体のみに基づいた、アイドル時および全負荷時のデータを報告するように義務付けることを提案している。これにより、すべてのパートナーに対して一貫性のある基準が提供され、今後の検討に向けてさらに比較可能なデータが生成され、試験負担も軽減されるというのが EPA の考えである。完全な筐体データの提出に関する任意の規定も含まれている。

EPA は、第 3.8.3 項において、ブレードサーバー試験の試験条件を提案している。

3.9 他の試験基準

3.9.1 補助的処理加速装置 (APA : Auxiliary Processing Accelerator) : 汎用拡張スロットに装着されている演算能力増強拡張カード（例：PCI スロットに装着されている GPGPU）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 : すべてのアイドルモード試験は、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については、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 : アイドルモード試験は、第 1.H) 2) 項に示される最大消費電力構成において、APA の搭載有りおよび無し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については、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。
- 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すべての APA の総アイドル時消費電力は、46W 以下であること。

注記： 「拡張演算」能力が GPU 以外の方法でもたら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) の使用を提案している。さらに EPA は、適合製品と共に出荷される APA に関して、46W の最大アイドル時消費電力を提案している。本要件は、効率基準値の厳しさを維持しつつ、新興の製品傾向である APA の予測消費電力をより正しく理解するという EPA の目標を支援するものである。本基準値は、ワークステーション/コンピュータ空間における全機能型 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)

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 適合製品構成に関する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 には、第 1.H) 2) 項に規定されているとおりに、規定の被試験構成すべて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、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、可能な場合には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) に掲載されている。

注記: EPAは、www.energystar.gov/revisedspecsのENERGY STARコンピュータサーバー基準策定ページ(上記ウェブサイトにて「コンピュータサーバー」を選択する)に、ENERGY STARコンピュータサーバー基準バージョン 2.0 用のPPDS定型書式案を公開している。EPAは、バージョン 2.0 基準のために収集されるデータ案について意見を求める。

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、(使用可能な場合には) 消費電力計算ツールへのリンク。

注記: SERT の完成が間近であること、および本ツールに対する大規模な投資と支持に基づいて、EPA は、SERT ベンチマークによる消費電力と性能のデータのみを考慮することを提案する。

- 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. 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。
- 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してもよい。
- 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。

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、内蔵型構成装置、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) 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。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、本要件を満たすことができる。

注記: 出荷時文書の要件は、パートナーのウェブサイトを介した情報の公開を認めるように明確化された。

- 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る際には、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、構成する製品のデータシート上のデータを審査して行われる。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能力の評価に使用される。

注記: 第 5.2.4 項は、第 5 章における要件の評価に対する CB の責務を明確にするために追加された。

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) 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。
- 5.4.3 時刻刻印 (タイムスタンプ): 環境データのタイムスタンプを実行するシステムは、30 秒ごとに ≥ 1 測定の割合でデータを収集すること。

注記: EPA は、環境データ (消費電力と温度のデータ) の時刻刻印 (タイムスタンプ) 機能が組み込まれているシステムが、第 5.4.3 項の修正されたデータ報告頻度要件の対象であることを提示している。第 5.4.1 項および第 5.4.2 項における測定値の報告頻度は変更しない予定である。時間を刻印されたデータは、後日、時系列で集約することが可能であるため、本機能を提供するシステムの使用者は、より柔軟に対応することが可能になる。EPA は本機能を推奨することを希望しており、本機能の使用を推進するため、報告頻度要件を緩和した。

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装置	試験方法
すべて	コンピュータサーバーのENERGY STAR 試験方法 2012年5月版

- 6.1.2 コンピュータサーバー製品を試験する際には、試験の間、SUT は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。

注記: 上記の共通製品群 (ファミリー) 特性の定義に関する注記枠に示されているように、すべての測定およびデータ収集は、すべてのソケットを装着状態にして実施すること。本要件は、最終使用者が購入する可能性の高い構成で、システムが試験されることを確保するものである。EPA は、本変更案に関する意見を歓迎する。

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。

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 8 月 1 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日（例：年月）である。

注記：EPA は、ENERGY STAR サーバー基準バージョン 2.0 の確定版を 2012 年 11 月 9 日までに公表する予定である。

- 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**

注記: 本付属書類には、最終的に、本基準の対象製品に対する性能基準の算出に関して参考となる計算例が含まれる予定である。

付属書類 B:

回復性サーバーの種類の特定

注記: 本付属書類は、回復性サーバーの特定のため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、修正および阻止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) 修正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、誤り修正は、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) その両方による、誤りの発見および抑制。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。
 - (d) (1) キャッシュにおける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誤り軽減動作の能力がある、(2) 現場の OS、ハイパーバイザー、またはサーバプロセッサに問題箇所および/または誤りの根本的原因を通知することにより、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を支援する追加内蔵プロセッサバスに対応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の 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ための高性能 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 – 以下のすべての機能および特徴が存在していること。
- (1) 拡張 ECC を介したメモリ障害検出と復帰を提供する。
 - (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復帰する。
 - (3) メモリ低減: 不全メモリ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、メモリはミラー化することもできる。
 - (4) 低速 DDR 通信路に付属する 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、システムボード上に一体化されているか、あるいは特注のメモリカード上に一体化されている、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、より大きい容量の DIMM、より多くのメモリ通信路あたりの DIMM スロット数、およびより大きなメモリ通信路あたりのメモリ帯域幅に起因する、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リンクにおける一時的誤りから復帰する機構を有する、

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。1 つ以上の予備レーンを、永久的誤りが発生した場合におけるレーンの障害迂回用にご利用することができる。
- c) **電源装置の RAS**: サーバーに設定され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。冗長性があり修復可能な構成装置は、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電源供給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) **熱および冷却装置の RAS**: 送風機あるいは水冷装置などの冷却構成装置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、熱性非常時にスロットル調整ができ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の構成装置において検出された際には、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。
- e) **システムの回復性**—以下の特性のうちの 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）を支援する。
 - (5) I/O アダプタまたはハードドライブは活性挿抜（ホットスワップ）可能である。
 - (6) リンクレベルリトライ（LLR）を基礎とする保護を、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の再起動を必要とすることなく、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、システムの再始動を必要とすることなく、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ために、積極的な誤りの検出や訂正を目的として有効にされている。
 - (10) 内部ストレージ回復性：回復性システムについては、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のスロットのいずれかの方法により、ある種の RAID ハードウェアが基本構成内に存在する。
- 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、少なくとも 1 つの x16 スロットまたは他の専用インターフェースと共に、少なくとも 32 個の専用 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。