

# コンピュータサーバーの ENERGY STAR®プログラム要件

## バージョン 2.0 第 1 草案

**注記：**本バージョン 2.0 は、現行バージョン 1.0 基準において EPA が第 2 段階要件として意図していたものを示していることに留意すること。

### 目次

1. 定義 .....	5
2. 適合製品 .....	12
2.1. 対象製品 .....	12
2.2. 対象除外製品 .....	12
3. エネルギー効率要件 .....	13
3.1. PSU 効率基準 .....	13
3.2. PSU 力率基準 .....	13
3.3. サーバー電力管理基準 .....	14
3.4. ブレードシステム基準 .....	15
3.5. 稼働モード効率基準 .....	17
3.6. 追加システム要件 .....	19
4. 標準情報報告要件 .....	19
5. 標準性能データ測定および出力要件 .....	20
6. 試験 .....	22
7. 製品の適合 .....	22
7.1. 製品群の適合要件 .....	22
7.2. 付加価値再販事業者（VAR：Value Added Reseller）の製品適合要件 .....	23
8. 発効日 .....	23
9. 今後の基準改定 .....	24
付属資料 A .....	25
1. 概要 .....	25
2. 適用性 .....	25
3. 定義 .....	25
4. 試験設定 .....	25
4.1. 品質管理 .....	25
4.2. 報告 .....	25
4.3. 計測装置 .....	25
5. UUT 構成 .....	27
5.1. PSU 試験構成 .....	27
5.2. 稼働モード効率試験構成 .....	27
5.3. UUT の準備 .....	28
6. 試験方法 .....	29
6.1. 消費電力および効率試験 .....	29
6.2. 筐体の消費電力試験 .....	30
付属資料 B .....	31

## コンピュータサーバーの ENERGY STAR®プログラム要件

### バージョン 2.0 第 1 草案 パートナーの責務

#### 責務

**注記：** パートナーの責務は、ENERGY STAR製品に関するプログラム強化計画に提案されている新たなENERGY STAR試験要件と他のプログラム変更内容を含めるために、確定基準において拡大される予定である。EPAは、これら新要件の策定に関心のある関係者と協力して取り組み、特に試験に焦点を絞った関係者会議を開催する予定である。要件案および会議予定に関する追加情報については、ENERGY STARウェブサイト ([www.energystar.gov/mou](http://www.energystar.gov/mou)) を参照すること。

以下は、ENERGY STAR に適合するコンピュータサーバーの製造に関する ENERGY STAR パートナーシップ合意の内容である。ENERGY STAR パートナーは、以下のプログラム要件を遵守しなければならない。

- ENERGY STAR適合コンピュータサーバーを販売するために満たさなければならない性能基準を定義し、コンピュータサーバーの試験基準を明記した現行のENERGY STAR適合基準を遵守する。EPAは、ENERGY STAR適合とされる製品に対して、自らの裁量において試験を行うことができる。これらの製品は、一般市場で入手したのもので、EPAの要請に応じてパートナーが自主的に提供したのもでもよい。
- ENERGY STARのマークと名称の使用方法を説明する現行のENERGY STARロゴ使用ガイドラインを遵守する。パートナーは、このガイドラインを遵守し、広告代理店、ディーラーおよび販売店など自らが認めた代理人にも遵守させる責任を負う。
- コンピュータサーバーに関する合意が発効してから 1 年以内に、少なくとも 1 つのコンピュータサーバーを ENERGY STAR 適合にする。パートナーが製品を適合にする場合、その製品はその時点で有効な基準を満たさなければならない。

**注記：** EPA は、本基準の下で製品を適合にするまで、すべてのパートナーを暫定的であると見なす。パートナーがサーバーを適合にした後、その団体は ENERGY STAR ウェブサイトに掲載され、ENERGY STAR の認証とパートナーのロゴを利用できるようになる。

- ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーの製品群および構成に対し、明確且つ一定の識別方法を提供する。パートナーは、以下の方法のすべてにおいて ENERGY STAR マークを使用しなければならない。
  - 製品情報が表示されるパートナーのインターネットサイト上の仕様書に ENERGY STAR マークを含める。このマークは、製造事業者の仕様書から、適合製品構成または製品群に関する ENERGY STAR 消費電力および性能データシートへのハイパーリンクとしての役目を果たす。
  - ENERGY STAR 消費電力および性能データシートに ENERGY STAR マークを表示する。および、
  - 取扱説明書、製品ガイド、販促資料などを含み、またこれらに限定されない販促用の電子形式および印刷された資料において、適合製品群および/または構成を識別するために ENERGY STAR マークを使用する。

- 付加価値再販事業者（VAR：Value Added Reseller）により販売されるときも、コンピュータサーバーが引き続き ENERGY STAR 要件を遵守していることを確保するために、パートナーの製品の VAR と協力する。ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーの流通経路上の関係者が、ハードウェアまたはソフトウェアの変更により製品の製造日より後に製品の電力仕様を変更した場合、その関係者は、最終顧客に配送する前に、その製品が継続して ENERGY STAR 要件を満たしていることを確保しなければならない。この製品が本要件を満たさない場合、ENERGY STAR 適合として販売することはできない。
- VAR が本バージョン 2.0 基準に適合する製品に変更を加え、製品のブランドを変更し、ENERGY STAR として販売する場合、その VAR は ENERGY STAR パートナーになる必要があり、本バージョン 2.0 基準に説明される要件に従わなければならない。
- ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーモデル／製品群の最新リストを毎年 EPA に提供する。パートナーは ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーの最初のリストを提出すると、ENERGY STAR パートナーとして、製品製造事業者参加リストに記載される。このリストに継続して記載されるためには、パートナーはモデルリストを毎年更新しなければならない。

**注記：**2010年3月30日より、試験報告書（lab report）を含む適合製品情報が EPA に提出され承認されるまで、製造事業者は（製品の梱包、製品に関する印刷物、ウェブサイト等を含めて）製品にラベルを表示できない。

- ENERGY STAR の市場普及率の判断を支援するために、機器の出荷データまたはその他の市場指標を毎年 EPA に提供する。具体的には、パートナーは、ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーの出荷総数（モデルごとの台数）、または EPA とパートナーが事前に合意したそれに相当する計測値を提出しなければならない。さらにパートナーは、重要な製品情報（例えば、容量、サイズ、速度、または他の関連要素）で区分された ENERGY STAR 適合機器の出荷データ、各モデルの製品系列における総出荷台数、および ENERGY STAR 適合製品の総出荷台数の割合を提供するよう推奨される。暦年ごとのデータを、可能であれば電子形式にて、次の3月までにパートナーから直接あるいは第三者を通じて EPA に提出すること。データは、EPA によりプログラム評価の目的にのみ使用され、厳重に管理される。情報自由法（FOIA：the Freedom of Information Act）のもとで要求された場合、EPA は、これらのデータが同法の適用外であることを主張する。パートナーの機密を守るため、使用されるすべての情報は EPA により保護される。
- コンピュータサーバーに関する指定の責任者または連絡先の変更があった場合には、30日以内に EPA に通知する。

## 特別待遇を受けるために行うこと

ENERGY STAR パートナーが、パートナーシップの範囲内において、自社の取り組みに対する追加の承認および／または支援を EPA から受けるためには、次の自主的な行動を検討し、これらの取り組みの進捗状況を逐次 EPA に知らせる必要がある。

- 事業者施設のエネルギー消費効率の改善を検討し、建物に対する ENERGY STAR マークを求める。
- ENERGY STAR 適合製品を購入する。社内の購入または調達基準を改定して ENERGY STAR を要件に含めるようにする。調達担当者の連絡先を定期的な情報更新と調整のために EPA に提供する。従業員が家庭用に製品を購入する際に利用できるように、一般的な ENERGY STAR 適合製品情報を従業員に回覧する。
- 事業者施設で使用されているすべての ENERGY STAR 適合ディスプレイおよびコンピュータについて、特に設置時と修理点検後に、電力管理機能が確実に有効に設定されているようにする。

- 現時点で ENERGY STAR 適合である製品モデルの開発、マーケティング、販売および修理点検に関する職務の従業員に対して、ENERGY STAR プログラムに関する一般情報を提供する。
- パートナーのウェブサイトやその他の宣伝資料において ENERGY STAR マークの特集を組む。ENERGY STAR のウェブリンク規定 (ENERGY STAR ウェブサイト ([www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)) のパートナー向け情報 (Partner Resources) で入手可能) に定められているとおりに、ENERGY STAR に関する情報がパートナーのウェブサイトに掲載される場合、EPA は適宜、そのパートナーのウェブサイトへのリンクを掲載する可能性がある。パートナーは、ENERGY STAR ウェブリンク規定を遵守すること。
- パートナーは、上述のプログラム要件以外に計画している具体的な行動に関する簡単な計画を EPA に提供する。これにより EPA は、パートナーの活動の調整、伝達および/または促進や、EPA の担当者の派遣、あるいは ENERGY STAR ニュースレターや ENERGY STAR ウェブページ等にこのイベントに関する情報を掲載することができる。計画内容は、パートナーが EPA に知らせたい活動または計画方針の一覧を提供する程度の簡単なものでよい。例として、活動には次のものが含まれる。(1) 2 年以内に ENERGY STAR ガイドラインを満たすように全製品系列を変更することによって、ENERGY STAR 適合製品を普及促進する。(2) 年に 2 回、特別店内陳列を行い、エネルギー消費効率の経済上および環境上の利点を説明する。(3) ENERGY STAR 適合製品の省エネルギー機能および動作特性に関して、使用者に (ウェブサイトおよび取扱説明書を介して) 情報を提供する。(4) 記事体広告 1 回および報道機関向けのイベント 1 回を EPA と共同で行い、ENERGY STAR パートナーシップとブランドに対する認識を高める。
- ENERGY STAR 適合製品の普及促進や ENERGY STAR とそのメッセージに対する認知向上のためにパートナーが取り組む活動について、最新情報を文書にて四半期ごとに EPA に提供する。
- 企業の発送業務における環境実績を改善するために、EPA の SmartWay Transport Partnership に参加する。SmartWay Transport は、燃料消費量、温室効果ガス、大気汚染を低減するために、貨物運搬業者、荷主、および他の物流関係者と協力して実施されている。SmartWay の詳細については、[www.epa.gov/smartway](http://www.epa.gov/smartway) を参照すること。
- 温室効果ガス排出量を詳細に把握し、削減するために、EPA の Climate Leaders Partnership に参加する。このパートナーシップへの参加を通じて、企業は、自社の成果に関する信頼性の高い実績を積み、EPA から環境保全の企業リーダーとしての認知を受ける。Climate Leaders の詳細については、[www.epa.gov/climateleaders](http://www.epa.gov/climateleaders) を参照すること。
- EPA の Green Power Partnership に参加する。EPA の Green Power Partnership は、環境に対する従来の化石燃料による電力の使用に伴う影響を低減させる方法として、参加団体に Green Power の購入を奨励している。パートナーシップの参加者には、フォーチュン誌が選ぶ 500 社に入る企業、中小企業、政府機関だけでなく、参加数が増加傾向にある各種大学など、多様な組織が含まれる。詳細については、<http://www.epa.gov/grnpower> を参照すること。

# コンピュータサーバーの ENERGY STAR®プログラム要件

## バージョン 2.0 第 1 草案 適合基準

以下は、ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーに対するバージョン 2.0 製品基準である。ENERGY STAR になるためには、製品は特定の基準を**すべて**満たさなければならない。

### 1. 定義

A. 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、および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、マウス等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。

- 1) コンピュータサーバーとして販売される。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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、
- 5) 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。

### B. コンピュータサーバーの種類

**注記**：本章における定義は、サーバー機種種の広範な分類方法の基礎を形成することが意図されている。本分類方法は、ENERGY STAR 適合の対象となる製品機種と明確に対象から除外される製品機種（第 2 章：適合製品）を明確にすることにおいて有用である。

多くの関係者は、本基準の対象である特殊なサーバー機種と比較する目的において、ボリュームサーバーの定義を追加することを提案した。EPA は、業界における本用語の他用途と矛盾する可能性を認識している。例えば、IDC は自社の「ボリュームサーバー」区分に\$25,000 までのシステムを含めており、この価格帯には、様々な特殊サーバーの構成と管理／信頼水準を包含する可能性がある。EPA は、ボリュームサーバーの定義が本章にとって重要な追加定義であるかについて、本件に関して検討すべき情報と共に意見を求める。

- 1) 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として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。
  - i) 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、
  - ii) 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。

**注記:** 被管理サーバー定義の修正案は、既にバージョン 1.0 基準の対象であるこれら製品機種をより明確にすることが意図されている。EPA は、遠隔電力制御、遠隔初期化、ハードウェア・イベント・ロギング、および OS に基づく管理に依存しない遠隔サーバーのコールドスタート機能というような追加特性を、上記の定義に含めるべきかどうか意見を求める。

- 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。
- i) 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。
- (a) 複数挿入型 (Multi-bay) ブレードサーバー。ブレード筐体への設置において、複数の挿入口を必要とするブレードサーバー。
- ii) 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、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。
- iii) 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。
- iv) ブレードネットワーク機器: [未定]

**注記:** ブレードストレージおよびネットワーク機器は、ブレードシステムの定義を完全なものとするために追加されている。これらの製品は、コンピュータサーバー基準の対象にはならない。EPA は、ブレードネットワーク機器の定義案および、上記に含めるべき他のブレード構成要素の定義案を歓迎する。

- 3) 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。
- 4) 回復サーバー (Resilient Server): データ回復性および正確性を確保するために、回復性、RAS、および CPU とチップセットのマイクロ構造に組込まれている自己補正能力を有するように設計されている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く、また標準的サーバーと比べ、より高度な用途において動作することが多い。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。
- i) 活性交換 (ホットスワップ) 可能な構成要素に対応するように設計されている。
- ii) メモリおよび I/O バスの物理的集合体 (バンク) を複数有するように設計されている。
- iii) マシン検査構造を提供する。
- iv) メモリ障害検出およびシステム回復 (例: DRAM チップ予備、拡張 ECC、複製 (ミラー化) メモリ) を提供する
- v) 末端間のバス再試行を提供する。および、
- vi) ハードウェア資源のオンライン変更に対する支援を提供する (「オンデマンド」機能)。

**注記:** 完全無停止型サーバーおよび回復サーバーの定義に可用性の測定基準を含めるべきであるという提案があった。Harvard Research Group (HRG) から提案された1つの選択肢は、6つの可用性区分を定義する、*可用性環境分類 (AEC: Availability Environment Classification)* システム<sup>1</sup>である。EPAは、関係者の意見を検討した後に、本規定を採用するかを検討する予定である。その他意見については以下のとおり。

- 完全無停止型サーバー：関係者は、すべてのハードウェア下位システムに完全な冗長性を求めることなく、完全無停止型サーバーに対する信頼性の要求を満足できるサーバー設計が存在する可能性があることを指摘した。
- 回復サーバー：関係者意見に基づき、回復サーバーの定義は、これら製品機種に見られる特性一覧を含めるために修正された。EPAは、この新定義について、また記載されている機能のいずれかが「回復型」と見なされるサーバーにとって任意である可能性について、更なる関係者の意見を求める。

- 5) 複数ノードサーバー：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ように設計されているコンピュータサーバー。複数ノードサーバーでは、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。複数ノードサーバーは、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。
  - i) 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、一般的な複数ノードサーバー構成。
- 6) 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）を実行するように製造供給事業者（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。
- 7) 高性能演算 (HPC: High Performance Computing System) システム：高速相互接続技術を用いて複数の中央管理されたノードを有するように設計されたシステム。HPC システムは、並行した演算集約的な作業負荷において性能を最大化することを目的としている。HPC システムの消費電力管理機能は、一般的に解除または無効にされている。HPC システムには、当該のプロセッサに利用可能なデータ処理能力を最大化するために、汎用コンピュータサーバーに比べて、より多くのメモリ制御装置が含まれている。本基準の目的のため、HPC サーバーは、販促用印刷物や製品仕様書において HPC サーバーとして明確に識別されていなければならない。また HPC サーバーまたはシステムとして販売されなければならない。

**注記:** 前回の本定義における「大規模構成」という文言に対する関係者の懸念に基づき、EPA は、HPC 基準を改修した。具体的には、HPC システムにはメインフレームから「市販」の小型サーバーの集合まですべてが含まれる可能性があることが、意見において指摘された。関係者はまた、メモリ処理能力、並行作業負荷対応の設計、および特殊な製品市場が HPS システムの特性を区別していることを示した。

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

### C. コンピュータサーバーのフォームファクタ

**注記:** フォームファクタの定義は、様々な構成に対する個別適合要件の策定を促進するために追加された。

- 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、ラック搭載型サーバーからは除外される。

<sup>1</sup> <http://www.hrgresearch.com/pdf/HAS%20Forecast%20rpt%20082301%20p.pdf>

- 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、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されなければならない。
- i) 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。
- ii) 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。

**注記**：サーバーに給電する目的において高電圧施設の直流電力を下げる PSU に定義を限定するために、「線間電圧」が直流-直流 PSU の定義に追加された。

- iii) 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。
- iv) 複数出力電源装置：コンピュータサーバーに給電する目的のため、定格出力電力の大部分を2つ以上の主要直流出力に供給するように設計されている PSU。複数出力 PSU は、入力電源に接続されているときにはいつでも有効状態を維持する1つまたは複数の待機時（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。
- i) 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は、同一インターフェースの複数のポートに対応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回答し、処理をする論理回路。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。
- 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に対応できるよう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する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 : Solid State Drive) : 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。

**注記** : マザーボード、プロセッサ、メモリ、ハードドライブ、および半導体ドライブの定義は、これら構成要素がサーバー製品群に関する指針において引用されているため、本草案に追加された。

#### E. 他のデータセンター機器

- 1) ネットワーク機器 : 接続されている装置間にデータ接続性を提供しつつ、様々なネットワークインターフェースの間でデータを受け渡すことが主な機能である装置 (例 : ルーターおよびスイッチ)。データ接続性は、インターネット通信規約、ファイバーチャネル、インフィニバンド、または同様の通信規約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ではなく、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) : 期待有効電源装置との途絶が発生した際に、電氣的負荷に対する継続的な電力供給の維持を目的とする装置。UPS のライドスルー時間は、数秒から数十分まで多様である。停電時において負荷に対する一時的な電源装置として機能することから、通常動作において負荷に達するよう電力を調整することまで、UPS の設計は様々な機能を提供する。UPS には、公共電力が完全に途絶した際に、与えられた負荷に対して電力を供給するためのエネルギー貯蔵機構が含まれている。

**注記** : UPSの定義は、バージョン 1.0 基準の付属資料Aから定義の章に移され、ENERGY STAR UPS基準策定の取り組みにおいて最近公表された枠組み文書と整合するように更新された。本定義は、これら 2 つの基準に一貫性が保たれるように、適宜修正された。UPSに関する取り組みの詳細については、[www.energystar.gov/newproducts](http://www.energystar.gov/newproducts)を参照する。

#### F. コンピュータサーバーの電力状態

- 1) アイドル状態 : オペレーティングシステム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)。
- 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) 稼働処理と (2) ネットワークを介した更なる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。

**注記** : 素案の検討項目において参照されているように、EPA は、最終的に効率評価ツールをバージョン 2.0 基準に含めるための準備として、稼働状態の定義を追加した。また EPA は、ハイパーバイザーの命令による仮想化サーバーの停止 (シャットダウン) またはシステム段階の電力管理を考慮するように、スリープモードを定義すべきであるとの提案を受けた。EPA は、この提案に対する提言および意見を歓迎し、関係者による提案があった場合、および/または今後の草案における要件により必要とされる場合には、他のモード/状態の定義追加を検討する。

#### G. 他の主要定義 :

- 1) 制御 (コントローラー) システム : ベンチマーク評価作業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。
  - i) 性能ベンチマークの各部分 (段階) を開始および停止する。

- ii) 性能ベンチマークの作業負荷要求を制御する。
  - iii) 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。
  - iv) 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。
  - v) ベンチマークの報告、提出、および検証に適した形式に生データを変換する。
  - vi) 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。

**注記** : 制御 (コントローラー) システムおよびネットワーククライアントの定義は、効率評価試験装置の構成要素を説明するために追加された。これら定義は、*SPEC 消費電力および性能ベンチマーク方法 V1.1.1 (SPEC Power and Performance Benchmark Methodology V1.1.1)* を参照しており、必要に応じて更新される。

- 3) RAS 機能 : 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。
- i) 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)。
  - ii) 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化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段階における] 冗長性)
  - iii) 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))

**注記** : RAS の定義は、回復 (resilient) サーバーの修正された定義を支援するために追加された。EPA は、信頼性、可用性、および保守性に関する初期提案を記載しており、関係者からの更なる意見を求める。

- 4) サーバープロセッサ利用率 (utilization) : 規定の電圧および周波数における、瞬間的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。

**注記** : 関係者は、サーバー利用率の定義に関して次のような意見を提出した。(1) 「最大能力 (maximum ability)」の使用は不明瞭である。(2) 利用率は通常オペレーティングシステムにより測定され、これは、仮想化により物理的サーバーが OS の測定能力から切り離されるために、利用率の報告を困難にさせる要因である。および、(3) その後のデータ測定と出力要件の構成を考慮すると、「利用率」は、システムよりもプロセッサを参照すべきである。本定義は、より主観的な「能力 (ability)」の代わりに「稼働 (activity)」を使用するように修正された。これは、論理命令の処理を含めることを意図している。「利用率」に対する業界標準の定義は無いことが判明している一方、ここで提案されている定義は、サーバー効率データの報告を改良し標準化するという EPA の目標を支援する。

## H. システム構成 :

- 1) 製品群 (product family) : 同一の技術と電力仕様を有する基本構成要素で構成されている製品構成群。本基準の目的において製品群と見なされるためには、(1) 製品群は、(組み合わせではなく) ラック搭載型のみ、ペDESTAL型のみ、あるいはブレードサーバーのみを有し、(2) 製品群におけるすべての製品構成には、表 1 に規定される基本構成要素の組み合わせが含まれていなければならない。

表 1: 製品群の構成要素要件

基本構成要素	同一の部品番号が製品群の全構成に必要とされるもの	同一の技術&電力仕様が製品群の全構成に必要とされるもの	数量が製品群の全構成に必要とされるもの	注記
マザーボード	Yes	Yes	製品群内で同一	
プロセッサ	Yes*	Yes*	製品群内で同一	*プロセッサはすべて、同一モデル系列でなければならない。 *プロセッサは、同一のコア数および電力仕様でなければならない。 *プロセッサ速度は、製品群内において多様であってもよい。
電源装置	Yes	Yes	製品群内で多様な可能性がある	
I/O 装置	No	Yes	製品群内で多様な可能性がある	
HDD または SSD	No	No*	製品群内で多様な可能性がある	*HDD、SDD、およびメモリの容量は多様である可能性がある。その場合、最小、標準、および最大構成は、容量の選択肢の全範囲を表していなければならない。
メモリ(DIMM)	No	No*	製品群内で多様な可能性がある	

**注記:** 表 1 は、1 つの製品群のもと 1 つのサーバーモデルが代表にならない可能性がある様々な構成を示している。この表は初期提案であり、基準策定の取り組みとして必要とされるデータの分析結果や、製品群の議題に特化した関係者による今後の協議に基づき、修正される可能性がある。すべての ENERGY STAR 基準における製品群への対応の目的は、試験/報告の負担と、適合製品が約束された省エネルギーを実現するという確信の間に均衡を保つことである。サーバーに関して EPA は、具体的な製品構成を評価する最終使用者にとって有意義である、広範な代表的構成を対象とする十分な試験データを公表することを目標としている。以下は、バージョン 1.0 基準と比較した際の重要な変更点の一部であり、バージョン 1.0 に関する適合と管理工程の結果としての当初の関係者意見と、初期の製品届出に対する EPA の評価を反映している。

- **部品番号:** バージョン 1.0 では、製品群におけるすべての構成要素が同一のモデル番号を共有していることが求められていた。この条件は、マザーボード、プロセッサ、および電源装置の構成要素に対して施行中のバージョン 1.0 における制約を維持しつつ、メモリ、記憶装置、および I/O の構成要素については緩和された。
- **電力と測定基準:** バージョン 1.0 では、製品群におけるすべての構成要素が同一の電力と技術の仕様を共有していることが求められていた。EPA は、製品群におけるすべての構成が、提出された試験データにより正確に表されているという信頼性を維持する一方で、ある程度の多様性に対する許容について評価したいと考えている。具体的には、(1) 構成要素の最低効率を定めるために使用される業界の慣行、および (2) 製品群基準の修正を目的とした構成要素の相対効率を特定できる測定基準に、EPA は関心を持っている。
- **容量:** 試験において必要な変更作業数を減らすために、EPA は、製品群内における記憶装置とメモリ容量の多様性 (例: 同一の電力仕様である DIMM は、GB/DIMM では異なる可能性がある) を認めることを提案する。

- 2) **最大構成**：製品群内において見込まれる最大稼働モード効率となる基本構成要素の組み合わせを含む製品構成。
- 3) **最小構成**：製品群内において見込まれる最低稼働モード効率となる基本構成要素の組み合わせを含む製品構成。最小構成には少なくとも HDD または SDD が 1 つ含まれていなければならない、最終使用者への販売を目的に現在提供されている実際の製品構成を代表するものでなければならない。
- 4) **標準構成**：最大構成と最小構成の間に位置しており、量販型製品を代表する製品構成。
- 5) **基本構成**：追加の消費電力許容値が適用されない製品構成。基本構成には以下のものが含まれる。
  - i) **[未定]**

**注記**：最大および最小構成の定義は、稼働モード効率に言及するように修正された。基本構成の定義は、基準策定中に収集されたデータの分析結果に基づいて策定される予定である。

## 2. 適合製品

### 2.1. 対象の製品

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 章において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 つ以下である、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。バージョン 2.0 から明確に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

他の既存の ENERGY STAR 製品基準において対象とされる製品は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準のもとでは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](http://www.energystar.gov/products) で確認することができる。

以下の製品は、本基準に基づく適合からは明確に除外される。

- 完全無停止型サーバー (Fully Fault Tolerant Server)
- サーバーアプライアンス
- ブレードストレージを含むストレージ機器 および、
- ネットワーク機器

**注記**：関係者の大多数が、バージョン 2.0 基準の対象範囲をプロセッサソケットが 4 つ以下のペDESTAL型、ラック搭載型、およびブレード型サーバーに制限することを提案した。EPA は、バージョン 2.0 の対象に含めるために、回復サーバー (resilient server) の評価を継続する予定である。本基準対象への追加を検討されているその他 2 つの製品区分は、複数ノードサーバーとブレードサーバーである。

- **複数ノードサーバー**：関係者の意見は、複数ノードサーバーが「汎用 1S-4S サーバーとはかなり異なるエネルギー使用実態のもとで」動作することを提示するものから、ノードあたりの結果を算出するために単純に全ノードの消費電力/性能結果を動作ノード数で除す方法で複数ノードに対処する可能性まで、広範なものであった。EPA は、本プログラムの対象に複数ノードサーバーを含める意向である。

次ページに続く

- ブレードサーバー：ブレードサーバーは現在、第 1 草案において対象への追加が提案されている。以下の箇所がブレードサーバーに適用される可能性があり、ENERGY STAR 適合要件に検討される必要がある。
  1. 電源装置要件：ブレードを含め、すべてのサーバーに適用される。
  2. 稼働モード効率要件および電力管理：第 3 章に記載されるブレード筐体要件と共に、ブレードサーバーに通常適用される。
  3. 標準情報報告およびデータの測定と出力：ブレードサーバーに適用される。および、
  4. 付属資料 A：試験手順は、筐体の消費電力とブレードの動作モード効率を評価するために、単一ブレード試験方法と一部装着の筐体に対する試験方法の両方を説明するように修正された。
- その他区分：素案に明記されている他のすべての製品区分 (>4 ソケットサーバー、サーバーアプライアンス、および完全無停止型サーバー) は引き続きバージョン 2.0 基準の対象外となるが、本基準の今後のバージョンにおいて対象への追加が検討される可能性がある。

### 3. エネルギー効率基準

製品は、本基準のもとで ENERGY STAR 適合の対象になるためには、以下に規定される要件を満たさなければならない。

#### 3.1. PSU 効率基準

**注記**：EPA は、ペDESTAL型およびラック搭載型サーバーの PSU 要件に相当する、ブレードシステム PSU 要件を追加した。

- a) ペDESTAL型およびラック搭載型サーバー：ENERGY STAR に適合するため、ペDESTAL型およびラック搭載型サーバーは、**出荷前に**、表 2 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**で構成されていなければならない。
- b) 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、**出荷前に**、表 2 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**が筐体に含まれているように構成されていなければならない。

表 2: PSU に対する効率要件

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	該当なし	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. PSU 力率基準値

- a) ペDESTAL型およびラック搭載型サーバー：ENERGY STAR に適合するため、ペDESTAL型およびラック搭載型サーバーは、**出荷前に**、出力電力が 75W 以上となるすべての負荷条件のもと、表 3 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**で構成されていなければならない。パートナーは、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。
- b) 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、**出荷前に**、出力電力が 75W 以上となるすべての負荷条件のもとで、表 3 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**が筐体に含まれているように構成されていなければならない。パートナーは、

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 3: PSU に対する力率要件

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	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
交流-直流 複数出力	すべての出力定格	該当なし	0.80	0.90	0.95
交流-直流 単一出力	出力定格 ≤ 500W	該当なし	0.80	0.90	0.95
	出力定格 > 500W および 出力定格 ≤ 1,000W	0.65	0.80	0.90	0.95
	出力定格 > 1,000W	0.80	0.90	0.90	0.95

**注記:** EPA は、バージョン 2.0 については正味電力損失 (NPL: Net Power Loss) を求めない。関係者は、試験負担に関して、また製造事業者および最終使用者の両者による NPL の理解が限定的であることに関して、本方法に広範な懸念を示した。EPA は引き続き、電源装置要件には電源装置の大きさや給電方法による影響を考慮に入れておくべきであると考えており、本基準の今後のバージョンにおいて本件に対応する予定である。EPA はまた、最終使用者に対する測定基準の有用性を評価するために、NPL に関する追加調査または試験的プログラムを要請する。

### 3.3 サーバー電力管理基準

**注記:** 本節における規定は、素案の表 5 と置き換わるものである。ブレードを含めすべての ENERGY STAR 適合サーバーは、電力管理要件を満たすことが必要となる。ブレードについて、EPA は、設置用に選択された筐体から独立した電力管理を求める予定である。

- a) 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、(1) 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 (2) コアや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を電力低減状態にすることにより、低使用時に消費電力を低減することが可能でなければならない。
- b) 監視システムの電力管理: ENERGY STAR に適合するため、事前設定された監視システム (例: オペレーティングシステム、ハイパーバイザー) を提供する製品は、初期設定により有効にされている監視システムの電力管理機能を提供しなければならない。
- c) 電力管理技術の開示: ENERGY STAR に適合するためには、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が、消費電力と性能データシートにおいて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

**関係者意見の検討：**EPA は、ブレード型サーバーとシステムの評価方法案について、関係者から詳細な意見を受け取った。主な課題と提案の概要は以下に示されている。

**評価方法：**関係者の意見は、(1) ブレードに対してバージョン 1.0 の 3S/4S 電力管理要件を採用する、および (2) 効率評価ツールを使用して稼働モード効率要件を他のサーバー機種と一致させる、という 2 つに別れた。

ブレード用の個別システム効率要件は、異なる構造において効率データが比較される場合において、市場に混乱を生む可能性がある。したがって、統一された要件構成により、フォームファクタに関係無くサーバー効率の協議に同じ「文言」を使用することができるため、現時点において EPA は 2 つめの選択肢を支持する。

**ブレード筐体への装着：**ブレードシステムのマジュール方式は、代表的試験想定の方策に課題を提示した。一部の関係者は、筐体の消費電力を得る方法として、一部装着された筐体の効率試験と単一ブレードの試験を含む、試験の組み合わせを提案した。また EPA は、筐体の消費電力を評価するために、まず最低構成のブレードを全装着した筐体を試験し、その後ブレードを 1 つにして再試験するという提案も受けとった。

EPA は、代表的な試験想定と適度な試験負担の必要性を満足させるために、次の方法を提案する。最初に、個別に測定される単一ブレードを互換性のある筐体で試験し、そのブレードのみのアイドル時と最大時の電力を測定する。次に、適合の目的のため、同種の（および代表的な）ブレードにより 1/2 装着状態にした筐体を試験する。**一部装着状態の試験から得られた稼働モード効率データは、ブレードサーバーの効率を評価するために使用される。**筐体を適合の目的において試験する場合には、筐体の最大時およびアイドル時消費電力を得るために、単一ブレードの消費電力は一部装着時の測定値と比較される。この方法を説明する図が、2010 年 2 月 2 日の the Green Grid Technical Forum の最新会合における EPA プレゼン資料のスライド 25 に示されており、[www.energystar.gov/Revised.Specs](http://www.energystar.gov/Revised.Specs) で見ることができる。

**ブレードと他のサーバー機種との比較：**関係者は、(1) 従来のペDESTAL型およびラック搭載型サーバー機種とブレードサーバーを直接比較できるようにする、または (2) ブレードシステムに対して個別の区分を策定する、といういずれかを提案した。

EPA は、ENERGY STAR のブレードサーバー区分について最終判断をする前に、ブレードシステムのデータ収集を完了したいと考えている。データがブレードと他のサーバー機種との間に内在的な違いがないことを示す場合、EPA は、本製品機種に対する個別要件の方策を検討する。

- a) **ブレード筐体の消費電力：**(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、表 4 および表 5 に規定される、該当する各製品機能に対する制限値の合計を超えてはならない。

表 4: アイドル状態のブレード筐体に対する電力許容値

製品機能	筐体のアイドル時消費電力制限値(W)
基本消費電力許容	[未定]
製品機能	筐体のアイドル時消費電力追加許容値(W)
冗長構成に設置された PSU	[未定]
1Gbit の内蔵イーサネットの 3 つ目以降のポートに接続されている I/O 装置	[未定]

表 5: 全負荷時のブレード筐体に対する消費電力許容値

製品機能	全負荷時消費電力 制限値(W)
基本	[未定]
製品機能	全負荷時消費電力 追加許容値(W)
冗長構成に設置された PSU	[未定]
1Gbit の内蔵イーサネットの 3 つ目以降のポートに接続され ている I/O 装置	[未定]

- b) 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。
- c) 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.a) 項および第 3.4.b) 項における要件を満たすブレード筐体に設置される場合のみ ENERGY STAR 適合であることを顧客に説明する資料と共に、梱包されていなければならない。適合ブレード筐体一覧と発注情報についても、印刷形式または EPA が認める他の形式のいずれかにより、当該ブレード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。

**注記** : 関係者は、ブレード筐体に対する最低 ENERGY STAR 要件の設定を提案した。EPA は、筐体段階における管理、冷却、および給電技術が多様であり、ブレードシステムの結果として生じる効率に直接影響することを理解している。筐体の要件は、ブレードサーバーがシステム段階において最適エネルギー効率の性能を發揮できる選択肢が、利用できることを確保するために追加された。表 4 および表 5 は、冗長型電源装置と I/O 能力に対する許容値と共に、アイドル時および全負荷時における基本筐体消費電力許容値を規定している。

- 熱管理 : 効率的な熱管理は、データセンター全体の効率に貢献することができる。記載されているとおり、本要件は送風機に固有のものである。EPA は、本基準において他の効率的な冷却技術（例：水冷式、ヒートパイプ式）の対処方法について提案を受け付ける。
- 出荷書類 : 出荷書類要件は、単独購入されたブレードサーバーの購入者に対して、ENERGY STAR 要件を満たすブレード筐体の一覧を提供することが意図されている。この要件の構成は、自己の購入物に対する最も効率の良い筐体の解決法（ソリューション）を見つけたいと希望する最終使用者に指針を提供しつつ、パートナーが筐体とは別に ENERGY STAR 適合ブレードを出荷できるようにすることを意図している。

EPA は、通常独立型サーバーに組込まれている個別の筐体段階の構成要素（例：ネットワークスイッチ）について、消費電力許容値を策定する必要性があると考えている。EPA は、表 4 と表 5、およびブレードシステムに対する試験方法（付属資料 A）について更なる意見を求める。要件構成が確定された後、EPA は関係者に対し、筐体段階の消費電力要件の策定を目的としたデータ収集の取り組みに、参加してもらいたいと考えている。

### 3.5 稼働モード効率基準

**注記：**稼働モード効率は、ENERGY STAR コンピュータサーバープログラムの新しい構成要素である。この一連の要件は、本プログラムの既存の主要要素（すなわち、電源装置効率、標準情報報告、およびデータの測定と出力）を踏まえ構築されており、サーバーがタスク演算を完了したときのエネルギー効率に知見を提供するという、EPA の包括的な目的を支援する。

稼働モードを含めるという EPA の目的は、特別な要求ではなく初期設定により購入者が標準化されたエネルギー効率データを入手できるように、サーバーのエネルギー効率の報告を制度化することである。この目的を達成するために、EPA は、信頼性のある比較可能なエネルギー効率データを生成する、広範なサーバーとアプリケーションに適用可能な稼働モード効率評価方法の策定に努める。このような効率評価方法を策定することを目的とした広く受け入れられているツールは、現在利用可能ではない。稼働モード効率データが入手可能となることによって、購入者には、バージョン 1.0 基準の主要 ENERGY STAR 基準と共に、購入者の需要を満たす最も効率のよいサーバーを選択できる十分な情報が提供される。

このような効率評価方法を策定するための広く受け入れられているツールは、現在市場において利用可能ではない。EPA は、この目的を果たす評価ツールを策定するために、過去数ヶ月間にわたり、the Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) と協力して取り組む。SPEC (<http://www.spec.org/>) は、IT 機器に関する独立した標準評価基準を策定するために、1988 年に結成された産業共同体である。演算性能測定に関する業界規格を策定する他に、SPEC は、性能ベンチマークのサーバー効率評価への適応に関して 3 年の経験があり、最初の業界標準のサーバー効率ベンチマークである *SPEC power\_ssj2008* を策定した。

本基準において、EPA は、ENERGY STAR 消費電力および性能データシートを利用して、EPA と SPEC が開発した評価ツールで得られた稼働モード効率データを公開する要件を提案している。

- a) **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は、以下の情報がもれなく完全な稼働モード効率評価試験報告の関連において公開した状態で、適合のために届出されなければならない。
- 1) 評価ツールによる最終結果。 および、
  - 2) 以下の負荷水準のすべてにおいて実行された、試験全体に対する評価ツールの中間結果。
- 一般公開および初期化要件は、本基準の第 4 章において検討される。
- b) **不完全公開：**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結果を選択的に報告すること、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すことが禁止される。

#### **注記：**背景

EPA は、稼働モード効率評価ツールが、バージョン 2.0 のもとで対象範囲となるすべての製品に適用可能なものにする予定である。試験設定、作業負荷の内容と構成、データ測定方法およびデータ出力を含め、広範な試験の考慮事項を説明する評価ツールの設計書は、SPEC から ENERGY STAR の関係者に対し提供される。

次ページに続く

## 受け入れ基準

EPA が SPEC の評価ツールを取り入れるためには、そのツールが EPA の主要基準一式を満たす必要がある。EPA は、SPEC の（ペダスタル型、ラック搭載型、およびブレード構成を含め）ボリュームサーバーで動作可能な電力-性能ベンチマークツールを開発するという現行の取り組みや、広範な業界参加の受け入れ、および汎用測定方法の策定業務を認識している。このツールが EPA の受け入れ基準を満たす場合、EPA は、ENERGY STAR 基準の要素として SPEC 効率評価ツールを採用することを約束する。本ツールに対する受け入れ基準には以下の項目が含まれる。

- 基本設計およびオペレーティングシステム（OS）に依存しない。
- 正確で再現可能な公平性のある結果を提供する。
- 本プログラムにとって許容可能な期間内に利用可能になる。
- 全作業負荷の特化部分の結果を含め、基礎的な試験方法が自由に利用できる。
- ENERGY STAR 基準策定の取り組みを介して、EPA および ENERGY STAR 関係者と共に、公開された透明性のある過程を通じて策定される。

SPEC の本ツールを長期的に維持するという約束によって、ENERGY STAR がサーバー業界における急速な技術発展に対応可能になるという利点を本プログラムにもたらすと、EPA は考えている。

## 本評価ツールに関する基本設計と OS に関する懸念

EPA は、基本設計とオペレーティングシステムへの対応という課題に関して、広範囲にわたり協議をしてきた。EPA は、本 ENERGY STAR 基準の対象とされるすべてのコンピュータサーバーについて、公平性と自由参加を確保するためには、広範な基本設計/OS 対応が必要であると考えている。

EPA は、初期段階の策定については、x86 および RISC システムの両方への対応について重点的に取り組むべきであるという説得力のある意見を、一部の関係者から受け取った。また EPA は、オペレーティングシステムがシステム全体の効率に与える影響を ENERGY STAR 効率評価において考慮するべきであると考えているが、これは、比較可能な結果を裏付け、非現実的な過度の調整を回避する構造化システムのもとで行われるべきであると考えている。

基本設計や OS の両方に依存しないツールの開発には、関係者の中でも特に関心を有する関係者からの技術的意見や開発資源が必要である。EPA は、いずれかの課題に対応する資源の不足によって、これら期待する内容が実現されないという結果が生じる可能性を理解している。EPA は、開発過程と参加状況を監視し、それに応じて期待内容を調整する予定である。必要に応じて EPA は、代替方針、期間の選択肢、または代替するベンチマークツールを検討する予定である。EPA は関係者に対し、これら提案について意見提出することが強く推奨され、またこれら課題を踏まえた SPEC 評価ツール設計書の詳細な評価を奨励される。

## 要件の構成

- 要件の形式:バージョン 2.0 に関して EPA は、稼働モード効率評価の公開のみを求める予定である。EPA は引き続き、本基準の将来のバージョンにおいて合/否のある効率評価基準値を策定するという長期目標を維持するが、現段階では標準化稼働モード効率評価の公開を求めることのみで、本市場における重要な役割を果たすと考えられる。本書に規定される他の ENERGY STAR 基準を伴う効率評価により、購入者に、その使用目的において最も効率の良い製品を選択できるように支援する必要情報が提供されると、EPA は考えている。

次ページに続く

- **アイドル測定:** EPA は、アイドルを効率評価ツールに組み入れる方法についていくつかの提案を受けた。アイドル構成要素は、(1) 作業負荷の一部を自動アイドル試験用にする、あるいは (2) 総合システム効率評価における因子としてアイドルを完全に組み入れる、という方法により扱われる可能性がある。関係者は、アイドルを完全に組み入れることにより、アイドル時消費電力がサーバーの能力に応じて増減するようになると提示した。この方法は本基準の複雑さを緩和するが、アイドル時消費電力を最高性能のみと関連付けることにより、時間経過に伴うアイドル時消費電力の意図的な増加や、製造事業者到低利用度における効率改善に取り組まないという結果になるため、EPA はこの方法をとるべきでないと考えている。また EPA は、アイドル時消費電力の制限に対する代替案として、サーバーの消費電力に関する変動要件を検討するという提案を受け取った。この種の要件の目的は、製造事業者に対して、消費電力と作業負荷性能の間に一次関係を有し、またアイドルにおいて消費電力がほぼゼロであるシステムの設計を奨励することである。EPA は、関係者との今後の協議においてこの方針を検討する予定である。

### 3.6. 追加システム要件

**注記:** 素案において、すべての物理層イーサネット通信規約に対する要件として、エネルギー高効率イーサネット (Energy Efficiency Ethernet (IEEE 802.3az)) を含めることを、EPA は提案した。しかし関係者は、本基準の発効以後も、承認されたハードウェアが評価用に利用できるようになる可能性は低いと意見した。これら懸念に応じて、EPA は、バージョン 2.0 から本要件を削除した。しかし EPA は、ハードウェアが利用可能になった後、本通信規約の対応方法を見つけないとと考えている。そのため試験方法には、上記技術に対応するサーバーの試験においては IEEE 802.3az を有効にする、という規定が含まれている (付属資料 A の第 5.2.6 項)。この方針により、本通信規約の効率に関する有用性が、関連するハードウェアを採用するシステムの ENERGY STAR 試験において実現される。EPA は、遵守するハードウェアの普及状況や、適切な期間における ENERGY STAR サーバーへの EEE 技術の導入を奨励する代替案について、引き続き関係者と取り組む予定である。

## 4. 標準情報報告要件

標準化された消費電力および性能データシート (PPDS : Power and Performance Data Sheet) は、各 ENERGY STAR 適合コンピュータサーバーに対して公表されなければならない。PPDS は、適合製品構成に関する情報と共に、パートナーのウェブサイトに掲載されなければならない。

パートナーは、各 ENERGY STAR 適合製品構成についてデータシートを 1 つ提供することが推奨されるが、EPA は、各適合製品群に対する 1 つのデータシートの提供についても受け付ける予定である。製品群の PPDS には、本書の第 1 章に定義される最大、最小および標準構成に関するデータが含まれていなければならない。可能な場合において、パートナーは、その製品群における特定構成の消費電力と性能のデータを購入者が理解するために利用できる、パートナーのウェブサイトに掲載されている詳細な消費電力計算ツールへのハイパーリンクも提供しなければならない。

消費電力および性能データシートの定型書式は、ENERGY STAR ウェブサイト ([www.energystar.gov/products](http://www.energystar.gov/products)) にて見ることができる。EPA は定期的に定型書式を改修する予定であり、改修作業についてはパートナーに通知する。パートナーは、ENERGY STAR ウェブサイトに掲載するデータシートには、常に最新版を使用すること。

パートナーは EPA により提供される定型書式の使用が推奨されるが、EPA の承認を受けており、少なくとも以下の情報が含まれている場合には、独自の定型書式を作成してもよい。

- 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。
- システム特性 (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)。
- システム構成 (製品群を適合にするための最大、最小、標準の構成を含む)。
- アイドルおよび全負荷時の消費電力データ、推定 kWh/年、(可能であれば) 消費電力計算ツールへのリンク。

- 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対する消費電力と性能の追加データ。

**注記：** EPA は、補足的な消費電力と性能のベンチマーク結果の公開に関する要件を厳しくする予定である。この公開要件の改良版は、より具体的なサーバー利用想定のもとで使用者に効率を理解する知識を提供する、稼働モード効率評価ツールを補完することが意図されている。

バージョン 1.0 基準では、パートナーが公開用のベンチマークを選択することができた。最終使用者に対して PPDS の内容をさらに標準化するため、EPA は、この公開要件を満たす目的において選択可能なベンチマークに関する指針の策定を提案している。市場におけるベンチマークの急速な開発と改定を考慮し、承認されたベンチマークの一覧は、通常の基準改定周期に関係無く必要に応じて更新できるように、基準とは別に掲載される。EPA は、検討すべきベンチマークを協議するために、関係者と意見交換を行う予定である。現在までに特定されているベンチマークは、SPECpower\_ssj、SPECweb\_power2009、SPEC が計画中の仮想化ベンチマーク、TPC-C、TPC-E、および RPE2 である。EPA は、いかなる候補ベンチマークも (1) 統合された消費電力測定方法の存在、(2) 最終消費者への適用性と広範な使用法、および (3) ENERGY STAR の対象であるすべてのサーバー、あるいは少なくとも特定の最終用途を目的としたサーバー小集団すべてに対する適用性に基づいて評価することを推奨する。

- 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)。
- 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。
- ASHRAE 熱報告 (ASHRAE Thermal Report) から選択したデータ一覧。
- 製品群の適合については、適合 SKU または構成 ID を有する適合構成の一覧。
- ブレードサーバーについては、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。

**注記：** EPA は、ENERGY STAR 要件を満たす互換性のあるブレード筐体の一覧を使用者に提供するために、ブレードサーバーに対する公開要件を追加した。EPA は、ブレードシステム用に PPDS の新バージョンを策定する必要があると考えている。製造事業者には、ブレード要件が今後の草案において正式化された後、関係者の検討用としてブレードシステム用データシート案が提供される。

## 5. 標準性能データの測定と出力要件

- a) **測定と出力：** ENERGY STAR に適合するために、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的な非独自仕様の管理システムによる読み取りが可能であり、公表されているか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よい。

**注記：** 標準データ測定要件はブレードサーバーを含めるように修正されたことから、本基準の対象であるサーバーのすべてに対して適用される。

多くのペDESTAL型サーバーが、現在、即時の性能データを利用していない小規模事務所／個人事務所 (SOHO : small office/home office) において設置されていることを根拠に、ペDESTAL型サーバーに対してこれら要件を免除することが提案された。しかし EPA は、管理された標準データセンター施設における動作能力を有するペDESTAL型サーバーが、一部存在していることを認識している。

次ページに続く

また多くの最終使用者は、業界にわたる持続的なデータ測定の大規模な利用を、ENERGY STAR が促進していくことを求めた。このことから EPA は、ペダスタル型サーバーに対するデータ測定要件を維持する予定である。

関係者は EPA に対し、サーバーの空気流報告には、冷却供給を実際の要求に合わせる方法により HVAC 効率を改善させる可能性があることを注記した。EPA は、本基準の今後の草案に向けて、システム速度に由来する可能性がある追加的な空気流報告要件の調査を計画している。

b) 報告の実施：ENERGY STAR に適合するため、以下の内容を考慮すること。

- 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共に梱包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。
- 事前設定された OS を有する製品には、最終使用者が本書で規定されている標準化データを利用できるように、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、関連する感知情報を含むレジスタの利用方法に関する印刷文書が共に梱包されていなければならない。
- 公開され一般に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、製造事業者は、自社製品にこの汎用規格を取り入れること。

c) 測定の精度：ENERGY STAR に適合するため、以下の内容を考慮すること。

- 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。設置されている各 PSU については±10W 精度の最大値（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。
- 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。
- 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。

**注記：**

- 入力電力：関係者との協議にしたがい、入力電力の測定精度要件は、(1) 低負荷における測定の難しさ、と (2) 2 つ以上の PSU を有するシステムにおける固定誤差の影響に関する懸念に対応するために修正された。例えば、1000W の測定値には少なくとも±50W（1000W の 50%）の精度水準が必要とされるが、100W の測定値（アイドル～最大消費電力範囲において 100W と想定）には、（100W の 5%が 10W の許容範囲内であるため）少なくとも±10W の精度水準が必要とされる。
- プロセッサ利用度：本要件はバージョン 1.0 基準から維持された。関係者は、プラットフォーム全般にわたるプロセッサ利用度測定の標準化に向けた取り組みが限定的であり、利用度と新たなプロセッサ機能の相関関係を理解するための調査が実施中であることを指摘した。低利用度のサーバーを特定し、仮想化あるいは分散化された作業負荷において、データセンターの適応管理を可能にするツールを最終使用者に提供する、という目標を EPA は維持し、プロセッサ利用度の測定精度に関する業界の更なる調査を支援する。
- 吸気温度：精度要件は、±3°Cから±2°Cに変更された。EPA は、変更後の精度水準に対応する現行世代のサーバーの例を受け取った。
- 測定の分解能：EPA は、測定の分解能に対する要件を本基準に含めておらず、本件について関係者の追加意見を歓迎する。

d) サンプル抽出要件：ENERGY STAR に適合するため、以下の内容を考慮すること。

- **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、秒あたり  $\geq 1$  測定の速さ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、秒あたり 1 回以上の頻度で報告されなければならない。
- **吸気温度**：吸気温度測定値は、10 秒ごとに  $\geq 1$  測定の速さで収集されなければならない。

**注記**：EPA は、多くのデータセンターが 15 分またはそれ以上の間隔でシステム情報を監視していることから、温度測定に関してローリング平均が過度に制限的であるという関係者の意見に基づき、サンプル抽出要件を改善した。

ローリング平均要件は消費電力と利用度の要件に対して引き続き実行されるが、EPA は、消費電力と利用度における変動の頻度が作業負荷の実行に密接に関係しており、一時的な稼働を特定するためには、高頻度の測定が必要であると考えている。サンプル抽出頻度の要件も本要件に追加された。

上記の提案は関係者の提案に基づいたものであるが、EPA は、10 秒のサンプル抽出をすべての測定値に対して提示することも検討している。

## 6. 試験

パートナーは試験を実施し、ENERGY STAR 指針を満たす製品または製品群を自己認証することが求められる。すべての機器が ENERGY STAR 基準値を満たしていることを確保するために、コンピュータサーバー製品の代表的サンプルが試験される。試験結果は、EPA、欧州委員会、または報告時点において EPA により実施されている様式一式（例：コンピュータサーバー適合製品情報（QPI）書式、またはオンライン製品届出（OPS）ツール）を使用する他の国際的な管理団体に報告されなければならない。各製品に対する適合の届出には、すべて情報が記入された消費電力と性能のデータシートも含まれていなければならない。すべての試験は、本書の付属書類 A として添付されている ENERGY STAR コンピュータサーバー試験方法に基づき実施される。製品は、端数を丸めることなく規定の適合基準値を満たさなければならない。

**注記**：EPA は、明確化のためと、付属資料 A が独立した書類として機能するように、すべての試験基準を付属資料 A に移動した。

## 7. 製品の適合

### 7.1. 製品群の適合要件

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。

1. 各製品が同じプラットフォーム上に構築されており、筐体と色を除き、試験された代表的製品構成とあらゆる点において同一である。
2. 各製品が、上記第 1.H.1) 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 1.H.2) 項および第 1.H.3) 項に定義されるとおりに最大および最小の構成について試験して、消費電力データを提出しなければならない。

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。

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。

否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 適合製品リストにおいて、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）。

## 7.2. 付加価値再販事業者 (VAR: Value Added Reseller) の製品適合要件

**注記：** EPA は、付加価値再販事業者 (VAR) の販売経路に関する報告と適合の枠組みを詳細に検討し、本基準の今後の草案において検討用として要件構成を組み入れることを計画している。EPA は、この流通経路の制約や特性と共に、適合サーバーの販売における正確な情報提供に関する要件を維持する構成を、策定する予定である。

## 8. 発効日

製品が ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 のもとで規定される要件を満たさなければならない日を、合意の発効日と定義する。ENERGY STAR 適合コンピュータサーバー製品を対象として、既に実行されているいかなる合意も、バージョン 1.0 プログラム要件のもとで対象とされる製品に対し、**[未定]** に終了する。

バージョン 2.0 基準のもとで適合およびラベル貼付される製品： コンピュータサーバープログラムのバージョン 1.0 の対象である製品に対し、本基準の発効日は **[未定]** である。これまで本プログラムの対象にされていなかった製品に対し、本基準の発効日は **[未定]** である。製造日がこの発効日以降であるすべての製品は、(既にバージョン 1.0 のもとで適合となっている製品の追加出荷分を含め) ENERGY STAR に適合するためには、該当するバージョン 2.0 要件を満たさなければならない。製造日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。

祖父規定： ENERGY STAR 基準が改定される場合、EPA は、基準の以前のバージョンのもとで届出された製品に対する継続的な適合を自動的に認めることはない。ENERGY STAR として製造事業者パートナーが販売し、市場に投入し、あるいは特定する製品はすべて、その製品の製造日時点で有効な基準を満たさなければならない。

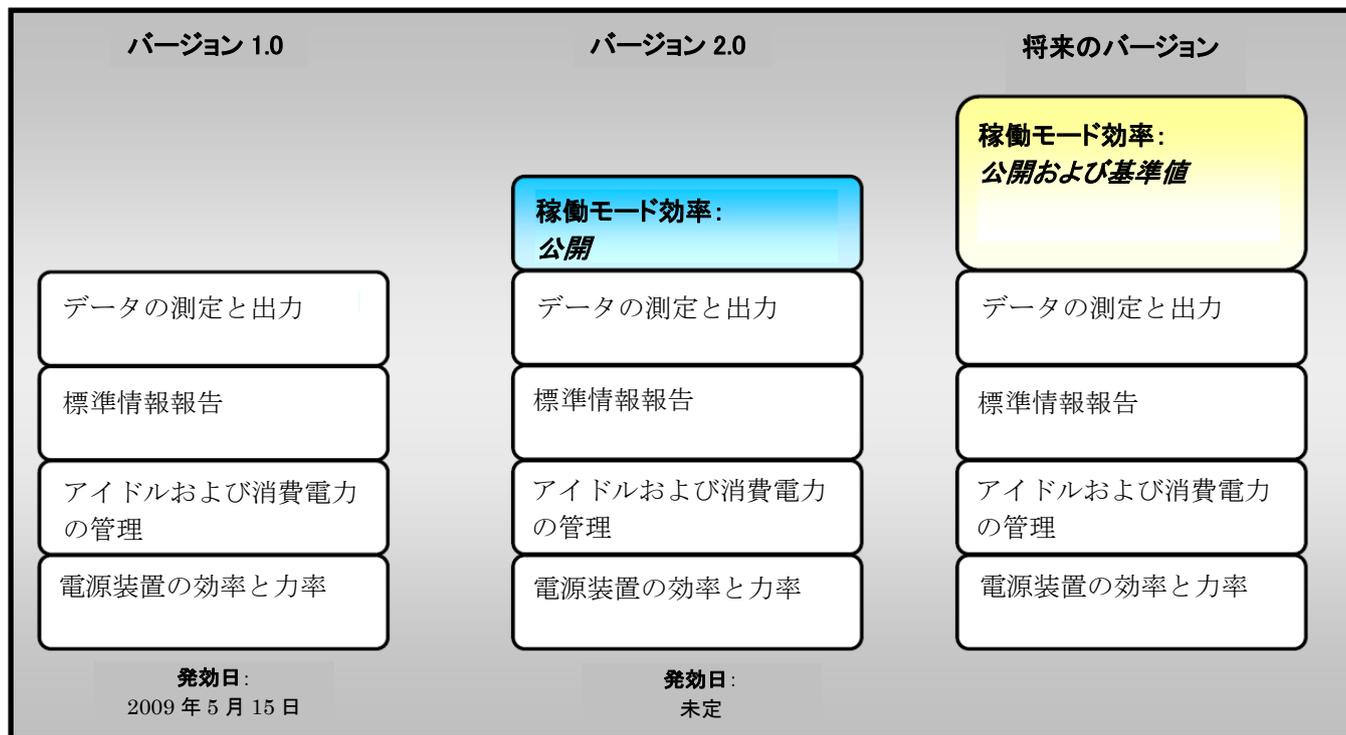
**注記：** EPA の目標は、稼働モード効率データが可能な限り早急に購入者に対して利用可能になることを確保するために、意欲的なスケジュールで基準策定を完了することである。通常、製造事業者は、新たなプログラム要件への移行までに、改定基準の確定から少なくとも 9 ヶ月の期間が与えられる。EPA は、本基準の構成を 2010 年秋までに確定することを目標にしている。

このスケジュールを推し進める主な要因の一つは、**第 3.5 筋**における稼働モード効率基準の完成である。EPA は、サーバーの稼働モード効率を評価する方法について調査する時間を考慮したいと考えているが、ENERGY STAR がサーバー市場の要求に継続的に対応できるように、効率ツール策定の取り組みを中断する必要があるかもしれない。中断された策定の取り組みが必要になった場合には、EPA は、**第 3.5 筋**において説明される公開方法を使用して稼働モード効率データを提供するために、既存のベンチマーク資源を短期的に採用することを検討する。EPA は、稼働モード効率測定基準の策定と ENERGY STAR プログラムへの統合には、継続的な基準の見直しを通じて、数回繰り返し取り組むことが必要であると考えている。

以降のページには、バージョン 2.0 および将来的な基準のバージョンに対して見込まれている要件の計画表が示されている。バージョン 2.0 の完成後、EPA は、本プログラムに対する将来的な改定に関して、関係者と継続的に協議していくことを期待している。

次ページに続く

図の右列に記載されている予定は、将来の基準改定において、バージョン 2.0 の公開要件で得られた稼働モード効率データを、最低稼働モード効率基準値策定の基礎として使用するものである。



## 9. 将来の基準改定

技術上および／または市場の変化が、消費者、業界または環境に対する基準の有用性に影響を与える場合に、EPA は本基準を改定する権利を有する。現在の方針を保ちながら業界との議論を経た上で、基準改定は行われる。基準が改定された際には、ENERGY STAR 適合が製品モデルの廃止まで自動的に認められるものではないことに注意願う。ENERGY STAR マークを維持するためには、製品モデルは、その製品の製造日時点で有効な ENERGY STAR プログラム要件を満たさなければならない。

## 付属書類 A:

### ENERGY STAR コンピュータサーバー試験方法

#### 1. 概要

ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の遵守に関して製品を試験し、ENERGY STAR 消費電力および性能データシートを完成させるための試験データを入力するには、以下の試験方法にしたがい実施すること。

#### 2. 適用性

製品は、本書において特に規定されていない限り、初期の「出荷時」構成であるハードウェアおよびソフトウェアで試験されなければならない。この方法は、付属資料 A 第 5 章の UUT 構成と第 6 章の試験に関する一連の手順において実施されることが意図されている。

**注記:** 出荷時構成において製品を試験するという要件は、試験データが実際の製品性能を可能な限り表すものであることを確保するために、引き続き第 1 草案にも維持されている。

#### 3. 定義

特に規定がない限り、本書に使用されるすべての用語は、コンピュータサーバーの ENERGY STAR 適合基準バージョン 2.0 に記載される定義と一致する。

#### 4. 試験設定

##### 4.1. 品質管理

EPA は、すべての試験が ISO/IEC 17025 に規定される品質管理指針に従う施設において実施され、またすべての試験機器が認定試験所により毎年較正されることを推奨する。

**注記:** 限定的な意見において、EPA は、現段階においては、必須よりも推奨の標準規定として施設の品質管理要件を維持することに支持を受けた。ある関係者は、一部の製造供給事業者 (vendor) が本規格を同様に適用できない可能性を提示し、このような柔軟性が認められた。

##### 4.2. 報告

- a) 消費電力測定値: すべての消費電力測定値は、ワットで記録され、小数点以下第 1 位に切り捨てられる。
- b) 温度測定値: すべての温度測定値は、摂氏で記録され、小数点以下第 1 位に切り捨てられる。

##### 4.3. 計測機器

- a) 消費電力測定器: 試験に使用される消費電力測定器は、以下の要件を満たさなければならない。
  1. すべての交流電源に対して有効実効 (RMS) 電力を測定する能力がある。
  2. 定格動作範囲にわたり電流の波高率が  $\geq 3$ 。電流の波高率を指定していない測定器については、1 秒のサンプル抽出間隔において測定された最大アンペア数の少なくとも 3 倍の周波数瞬時過度値 (スパイク) を測定する能力がなければならない。

3. 周波数応答が $\geq 3\text{kHz}$ 。および、
4. 測定者が選択する時間間隔における消費電力測定値を平均化する能力がある。または、1秒以下の分解能で測定者が選択する時間間隔にわたり消費電力量を積算する能力がある。

**注記：** EPA は、SPEC ベンチマーク方法用に実施されている消費電力測定基準を認識している。EPA が評価ツールの検討を継続することから、本要件は、均一な試験の実施を確実に支援するために、必要に応じて追加要件を含むように更新される可能性がある。

b) 測定精度：すべての測定値は、以下の精度で測定されなければならない。

1. 10W 以下の消費電力測定値に対して、0.01W 以下
2. 10W 超 100W 以下の消費電力測定値に対して、0.1W 以下、および
3. 100W を超える消費電力測定値に対して 1W 以下

c) 試験条件

**注記：** 表 6 は、素案およびバージョン 1.0 基準において設定されている条件と一致している。第 1 草案の策定において、EPA は、電圧公差が現場試験に対して過度に制限的であるとの意見を受け取った。これら要件は、入力電圧の変動が試験結果に不当な影響をもたらさないようにすることを意図している。ENERGY STAR 試験結果に対する供給電圧変動の影響を示すデータが提供された場合、EPA は、これら公差についてさらに検討する。EPA は、試験電圧の変動を、遵守検査におけるサーバーの否適合に対する有効な説明として受け入れることはなく、また第 4.2 節における規定を維持する。

表 6： 試験条件

	サーバーの最大消費電力	$\leq 1.5\text{kW}$	$> 1.5\text{kW}$
	供給電圧	交流-直流単一出力 PSU を有するサーバー：	230( $\pm 1\%$ ) V AC、50Hz または 60 Hz( $\pm 1\%$ )
交流-直流複数出力 PSU を有するサーバー：		230( $\pm 1\%$ ) V AC、50Hz または 60Hz( $\pm 1\%$ ) および / または 115( $\pm 1\%$ ) V AC、60Hz( $\pm 1\%$ )	230( $\pm 4\%$ ) V AC、50Hz または 60Hz( $\pm 1\%$ ) および / または 115( $\pm 4\%$ ) V AC、60Hz( $\pm 1\%$ )
直流サーバー：		$\pm 53(\pm 1\text{V})$ V DC	$\pm 53(\pm 1\text{V})$ V DC
交流-直流の日本市場に対する任意試験条件†		100( $\pm 1\%$ ) V AC、50 Hz / 60 Hz( $\pm 1\%$ )	100( $\pm 4\%$ ) V AC、50 Hz / 60 Hz( $\pm 1\%$ )
全高調波歪み (THD) (電圧)		$< 2\%$ THD	$< 5\%$ THD
周囲温度	18°C ~ 27°C		
湿度下限値	露点 5.5°C		
湿度上限値	相対湿度 60%、露点 15°C		

**参考：**

- IEC 62301：家電製品－待機時消費電力の測定（Household Electrical Appliances - Measurement of Standby Power）4.2項、4.3項、4.4項
- ASHRAEによるデータ通信機器のための環境指針2008（2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment）表1
- ANSI ATIS-0600315-2007 および
- 交流-直流および直流-直流内部電源装置のエネルギー効率算出のための汎用試験方法6.4.2版（Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal Ac-Dc and Dc-Dc Power Supplies－Revision6.4.2）5.2項

†日本の試験電圧に関する注記：パートナーは、単一出力または複数出力の電源装置を有する製品については、標準電圧で試験しなければならない。ただし、日本市場へ販売される製品については、115V/230V 条件に加えて、100V の任意試験条件においても試験することができる。

## 5. UUT の構成

### 5.1. PSU 試験構成

電源装置は、the Electric Power Research Institute（EPRI）により維持され、<http://efficientpowersupplies.epri.com/methods.asp> で入手可能な、汎用内部電源装置効率試験方法（Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol）の最新版を用いて、ENERGY STAR適合について試験されてなければならない。試験は以下のとおりに実施される。

1. **試験条件**：電源装置は、表 6 において規定される入力試験条件を用いて試験される。230V 入力および 115V 入力の両方で動作可能な交流-直流複数出力電源装置については、ENERGY STAR 適合のために、両方の入力電圧において試験を実施すること。これら規定電圧の 1 つにおいてのみ動作可能な交流-直流複数出力電源装置については、該当する電圧においてのみ試験しなければならない。230V における試験は、50Hz または 60Hz のいずれかで実施することができる。
2. **10%負荷条件**：単一出力電源装置については、本試験方法に示されている標準の 20%、50%、および 100%負荷条件に加え、10%負荷においても試験すること。
3. **送風機の消費電力**：複数出力電源装置を試験する際、内部送風機の消費電力は、測定と効率の計算に含まなければならない。単一出力電源装置を試験する際、内部送風機の消費電力は、測定と効率の計算に含まれてはならない。
4. **効率と力率の報告**：電源装置は、端数を丸めることなく、バージョン 2.0 基準に示される基準値を満たさなければならない。電源装置の効率と力率の結果を ENERGY STAR に届出する際、製造事業者は、それぞれ小数点以下第 1 位まで（例：85.2%）と小数点以下第 3 位まで（例：0.856）にする。

### 5.2. 稼働モード効率試験構成

パートナーは、すべてのコンピュータサーバーを試験し、消費電力と効率の試験結果を報告しなければならない。試験は、以下のとおりに実施すること。

1. **電源装置**：すべての PSU は接続状態であり動作してなければならない。
2. **電力管理とオペレーティングシステム**：出荷時のオペレーティングシステムまたは代表的オペレーティングシステムが設定されていなければならない。オペレーティングを設定せずに出荷される製品は、代表的オペレーティングシステムを設定して試験されなければならない。すべての試験に関して、製造事業者は、出荷時において有効にされている電力管理技術および/または省電力機能のみが、試験においてシステム上で有効にされているものであることを確保しなければならない。オペレーティングシステムの存在を必要とする電力管理機能（すなわち、BIOS や管理制御装置により明確に制御されない電力管理機能）はすべて、初期設定においてオペレーティングシステムにより有効にされている電力管理機能のみを使用して試験されなければならない。
3. **記憶装置（HDD、SSD）**：事前搭載されるハードドライブ（HDD または SSD）を含まない製品は、少なくともハードドライブを 1 つ搭載して試験され適合となった製品と、同一のハードウェアおよびソフトウェア構成でなければならない。および、

4. ブレードおよび二重／複数ノードサーバー：ブレードまたは二重／複数ノードサーバーは、すべてのハードウェア構成要素およびソフトウェア／電力管理設定を含め、各ノードまたはブレードについて同一構成でなければならない。これらのシステムは、試験されるすべてのノード／ブレードの消費電力が試験の間はすべて測定器により捕捉されていることが確保される方法で、測定されなければならない。試験を監視するために複数の消費電力測定器が使用される場合、各測定器は、本試験方法において説明されているすべての必須特性および測定器条件を満たさなければならない。
5. ブレード筐体：[未定]
6. BIOS および UUT システム設定：[未定]

**注記**：ブレード筐体の項は、ブレードサーバーの均一的な試験を確保するために、筐体設定、配置、およびブレード試験において有効な機能に関する指針を示すように、上記に追加された。

システム設定の規定は、試験の間許容される限定的 BIOS またはハードウェアの最適化を示すために追加された。バージョン 2.0 におけるソフトウェア評価の役割が拡大したことにより、これら条件は一貫性のある試験基礎を規定し、非現実的な設定が、単に作業負荷性能を改善するために実施されること（「過度な調整」）を回避する。EPA は、ENERGY STAR 試験に考慮されるハードウェア最適化の限定リストの特定に向けて、関係者と協力して取り組む予定である。

7. イーサネット接続：エネルギー高効率イーサネット（Energy Efficient Ethernet）対応（IEEE 802.3az 準拠）で出荷される製品は、試験の間エネルギー高効率イーサネット準拠のネットワーク機器のみに接続され、すべての試験においてネットワークリンクの両端で EEE 機能を有効にするために、適切な措置を行うこと。

**注記**：この条件は、エネルギー高効率イーサネットに準拠するハードウェアの効率優位性が、試験されるサーバーのエネルギーと性能に効果をもたらすように追加された。

### 5.3. UUT の準備

**注記**：本項は、すべてのサーバー機種の稼働モード効率試験に対する UUT の準備を説明している。部分的に装着済みの筐体に対する稼働モード効率試験と、ブレード筐体の消費電力算出を可能にする単一ブレードの試験に対する特別配慮が含まれている。

パートナーは、以下の条件のもとで、コンピュータサーバーを試験し、消費電力と効率の試験結果を報告しなければならない。

1. UUT の製造事業者名、モデル名、およびオペレーティングシステム名とバージョン、プロセッサの種類と速度、搭載電源装置、物理メモリ、ハードドライブ構成、搭載 I/O 装置、有効にされている電力管理機能等を含む構成の詳細を記録する。
  - a. ブレードサーバーを試験するときは、ブレード筐体モデルについても記録する。
2. UUT を試験用ラックまたは位置に設置する。UUT は、試験が完了するまで、物理的に移動してはならない。UUT がブレードシステムの場合は、筐体に以下のように装着すること。
  - a. 筐体に設置されたすべてのブレードサーバーは、同一でなければならない。
  - b. 単一ブレードを測定するときは、上部隅の位置にブレードを設置する。
  - c. 部分装着済みブレードシステムを試験するときは、利用可能な筐体の差し込み口の 1/2 に対して装着し、必要に応じてブレード数を整数に四捨五入する。装着用差し込み口には以下の指針が適用される。
    - i. まず筐体の最上段を埋め、その後は順に下段を埋める。部分装着される段については、中心から外側に向けて埋める。例えば、3 段を有し、段あたりの差し込み口が 4 つである筐体に、6 つのブレードが設置されるとき、4 つのブレードが最上段に設置されなければならない。2 つのブレードが中段の中央にある 2 つの位置に設置されなければならない。

- d. 試験の間、空気流を制限する遮断パネル（ブランクパネル）または同等のもので、空の差し込み口すべてを埋める。

**注記：**上記に説明される構成は、試験におけるブレードサーバーの配置を標準化し、ブレード装着状態の最悪の熱条件を示すことが意図されている。EPA は、ブレードサーバーの配置と熱条件について、追加提案を歓迎する。

3. 有効状態のイーサネット（IEEE 802.3）ネットワークスイッチを UUT に接続する。有効状態の接続は、リンク速度の変化に要する短い無効時間を除き、試験の間維持されなければならない。作業負荷ハーネス制御、データ収集、または他の UUT 支援を提供するために、制御（コントローラー）システムが必要な場合は、その制御システムは UUT と同じネットワークスイッチに接続され、他の UUT ネットワーク要件をすべて満たしていること。

**注記：**EPA は、必要に応じた制御システムの設定に関する具体的指示を追加することにより、本試験方法の当該箇所を更新した。

4. 電力測定器を、試験に適した電圧と周波数に設定された交流または直流電圧源に接続する。
5. 以下の内容にしたがい、UUT のプラグを電力測定器の測定電力コンセントに差し込む。
  - a. 電力測定器と UUT の間に UPS 機器を接続しない。
  - b. すべての試験が完了するまで、電力測定器は接続した状態にしておく。
  - c. 単一ブレードサーバーを測定する際、UUT をブレード筐体から独立して計測する。
  - d. 部分装着済みブレード筐体を試験する際、ブレード筐体の入力部において消費電力を測定する。
6. 電力測定器のデータ出力インターフェースを、測定サーバーの適切な入力部に接続する。単一ブレードを試験する際に、アイドルおよび全負荷の試験用作業負荷が制御（コントローラー）システムの使用を必要としない場合には、この手順は任意となる。
7. UUT に作業負荷ソフトウェアを設定する。あらゆる特別仕様の設定値または構成を含め、設定したベンチマークの作業負荷と構成を記録する。

**注記：**EPA は、必要に応じた作業負荷とハーネスソフトウェアの読込に関する具体的指示を追加することにより、本手順を更新した。

8. 入力電圧および周波数を記録する。
9. UUT が出荷時の構成に設定されていることを確認する。
10. 顧客に出荷される時に有効にされているシステムおよびハードウェア電力管理機能のみが、試験用に有効にされていることを確認する。

## 6. 試験手順

### 6.1 消費電力と効率の試験

**注記：**本章には、効率評価ツールの期待されている採用に関する規定が含まれている。これは素案であり、UUT の評価を実施する際の評価ツールの操作や管理に必要な一連の手順を組み入れるために、更新される予定である。

1. スイッチを入れるか、あるいは幹線電力に接続するという方法のいずれかにより、UUT の電源を入れる。

2. 必要に応じて、制御（コントローラー）システムの電源を入れる。
3. 経過時間の記録を開始する。
4. 最初の起動またはログインから 5～15 分後、秒あたり 1 回以上の読取り間隔における消費電力値の積算を開始するように測定器を設定し、ベンチマーク作業負荷の動作を開始させる。
  - a. 制御システムを使用して試験する際、制御システムは、測定間隔の要件を満たす場合において、データ積算とベンチマーク作業負荷の操作を自動化してよい。
5. 作業負荷を開始させる。
  - a. 作業負荷がアイドル時消費電力の測定を自動化していない場合、作業負荷の動作が完了してから 5～15 分後、追加 5 分間のアイドル時消費電力値を積算し、その 5 分間において得られた平均（相加平均）値を記録する。UUT はこの間アイドル状態を維持しなければならず、可用性が限定される低電力状態（例：サーバーのスリープまたは休止（ハイバーネート）状態）に移行してはならない。
6. 作業負荷の動作の最後に以下のデータを記録する。
  - a. 平均アイドル時消費電力。
  - b. 最大消費電力（ベンチマーク作業負荷の動作中に測定された最大消費電力）。
  - c. 該当する場合において、試験したすべての負荷水準における中間および最終の作業負荷の結果。

## 6.2. 筐体の消費電力試験

1. 選択したブレード筐体において試験される代表的な単一ブレードの試験を完了する。平均アイドル時消費電力は、 $P_{\text{Single Blade (Idle)}}$  と定義され、最大消費電力は、 $P_{\text{Single Blade (FullP)}}$  と定義される。
2. 同一モデルのブレードで部分装着済された選択したブレード筐体の試験を完了する。
3. 筐体の電力入力部において測定されたアイドル時消費電力（ $P_{\text{Chassis (Idle, 1/2 populated)}}$ ）および最大消費電力（ $P_{\text{Chassis (FullP, 1/2 populated)}}$ ）を記録する。
4. 以下の計算式を用いて筐体の消費電力を算出する。

$$\begin{aligned}
 P_{\text{Chassis (FullP)}} &= P_{\text{Chassis (FullP, 1/2 populated)}} - [\text{装着済み差し込み口の数}] * [P_{\text{Single Blade (FullP)}}] \\
 P_{\text{Chassis (Idle)}} &= P_{\text{Chassis (Idle, 1/2 populated)}} - [\text{装着済み差し込み口の数}] * [P_{\text{Single Blade (Idle)}}]
 \end{aligned}$$

5. 追加の効率試験を実施する。

**付属書類 B:****計算例**

この付属書類には、第 3 章：エネルギー効率基準値に記載される要件に対する計算例が示されている。

**注記：**EPA は、エネルギー効率基準値が確定するときに、計算例を追加する予定である。本付属資料には、ブレード筐体の消費電力、稼働モード効率、および追加消費電力許容値の適用に関する計算例が含まれる可能性がある。