

## データセンター用ストレージの ENERGY STAR®プログラム要件

### パートナーの責務 第2草案 バージョン1.0

以下は、ENERGY STAR 適合製品の製造とラベル表示に関する 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、以下のパートナーの責務を遵守しなければならない。

#### 適合製品

1. データセンター用ストレージに関する性能要件と試験方法を定めた、現行のENERGY STAR適合基準を遵守する。対象製品および対応する適合基準の一覧は、[www.energystar.gov/specifications](http://www.energystar.gov/specifications)で見ることができる。
2. **ENERGY STARの名称またはマークと製品を関連付ける前に**、データセンター用ストレージに関してEPAに承認されている認証機関から、ENERGY STAR適合の認証書を取得する。この認証手続の一環として、製品は、データセンター用ストレージ試験の実施に関してEPAに承認されている試験所において試験されなければならない。EPAに承認されている試験所および認証機関の一覧は、[www.energystar.gov/testingandverification](http://www.energystar.gov/testingandverification)で見ることができる。

#### ENERGY STARの名称およびマークの使用

3. ENERGY STARの名称とマークの使用方法を定めた、現行のENERGY STARロゴ使用ガイドライン（ENERGY STAR Identity Guideline）を遵守する。パートナーは、このガイドラインを遵守し、また広告代理店、ディーラーおよび販売店など自らが認めた代理人による遵守を確保することにも責任を負う。ENERGY STARロゴ使用ガイドラインは、[www.energystar.gov/logouse](http://www.energystar.gov/logouse)から入手可能である。
4. ENERGY STARの名称とマークは、適合製品との関連においてのみ使用する。パートナーは、米国および/またはENERGY STARパートナー国において、少なくとも1つの製品を適合にして販売していない限り、自身をENERGY STARパートナーと呼ぶことはできない。
5. ENERGY STAR適合データセンター用ストレージには、明確かつ一貫性のある方法でラベルを表示する。

パートナーは、適合製品に対する ENERGY STAR 認証マークの使用に関して、以下の製品特定の責務を遵守すること。

- 5.1. 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。
  - 5.1.1. ENERGY STARマークは、製品情報が表示されているパートナーのウェブサイト上の製品仕様に含まれていなければならない。このマークは、製造事業者の仕様書から適合ストレージ製品またはストレージ製品群（ファミリー）のENERGY STAR消費電力と性能のデータシートへのハイパーリンクとしての役割をすること。
  - 5.1.2. ENERGY STARマークが、ENERGY STAR消費電力と性能のデータシートに表示されていること。および、
  - 5.1.3. ENERGY STARマークは、取扱説明書、製品ガイド、販促用冊子などを含むがこれらに限定されない電子形式および印刷媒体による販促用付属資料において、適合ストレージ製品およびストレージ製品群を特定するために使用すること。
- 5.2. パートナーが自身のウェブサイトにおいてENERGY STARプログラムまたは他の製品に関する追加情報を提供する場合は、[www.energystar.gov/partners](http://www.energystar.gov/partners)に掲載されているENERGY STARのウェブリンク指針（Web Linking Policy）を遵守しなければならない。

## 継続的な製品適合の検証

6. データセンター用ストレージに関してEPAに承認されている認証機関を通じて、第三者検証試験に参加する。全面的な協力と適宜な対応が提供される場合において、EPA/DOEもまたその自由裁量により、ENERGY STAR適合と称される製品について試験を実施することができる。これら製品は、一般市場で入手される、あるいは政府の要求に応じてパートナーから自主的に提供される可能性がある。

## EPAに対する情報提供

7. ENERGY STARの市場普及率の推算を支援するために、以下のとおり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。
- 7.1. パートナーは、その暦年に出荷されたENERGY STAR適合データセンター用ストレージの総数、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。パートナーは、出荷製品のブランドを変更し再販する組織（外部のプライベートブランド事業者（unaffiliated private labeler））に対する出荷分を除外すること。
- 7.2. パートナーは、EPAが規定するとおりに、重要な製品特徴（例：機種、容量、追加機能の有無）で区分された機器の出荷データを提供しなければならない。
- 7.3. パートナーは、翌年の3月1日までに、暦年毎の機器の出荷データを、可能であれば電子形式にて、EPAまたはEPAが許可する第三者に提出しなければならない。

提出された機器の出荷データは、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と主張する。パートナーの秘密性を守るため、使用される情報はすべてEPAにより保護される。

8. 試験または認証の結果に影響を及ぼそうとする、あるいは差別的行為を行おうとする、承認試験所または承認認証機関（CB : Certification Body）のいかなる企てもEPAに報告する。
9. 指定の責任者または連絡先の変更については、[www.energystar.gov/mesa](http://www.energystar.gov/mesa)で利用することができるMy ENERGY STAR Account tool（MESA）を使用して、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パートナーは、パートナーシップの範囲内で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、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に報告すること。

- 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内容について、最新情報を文書にて四半期ごとにEPAに提供する。
- 企業施設のエネルギー効率の改善を検討し、ENERGY STAR建物プログラムを通じて建物の比較評価を行う。
- ENERGY STAR適合製品を購入する。社内の購入または調達規則を改定してENERGY STARを含めるようにする。調達担当者の連絡先を、定期的な更新と調整のためにEPAに提供する。従業員が家庭用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。
- パートナーのウェブサイトや他の販促資料においてENERGY STARマークを特集する。ENERGY STARのウェブリンク指針（ENERGY STARウェブサイト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上で提供される場合、EPAは、必要に応じて、そのパートナーのウェブサイトへのリンクを提供する可能性がある。
- 企業施設で使用するすべてのENERGY STAR適合ディスプレイおよびコンピュータの電力管理機能が、特に設置時と修理後に、確実に実行可能に設定されているようにする。

- 現在ENERGY STAR適合である製品の開発、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。
- 上述のプログラム要件以外に、パートナーが実施を計画している具体的な行動を説明する簡単な計画書を、EPAに提供する。これによりEPAは、パートナーの活動を調整および連絡し、EPAの担当者を派遣し、あるいはENERGY STARニューズレターやENERGY STARウェブサイト等にそのイベント情報を掲載することができる。この計画書は、パートナーがEPAに知らせたいと考える、予定の活動または出来事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) 全製品系列を2年以内にENERGY STARガイドラインを満たすように切り替えることによって、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化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と動作特性について、(ウェブサイトおよび取扱説明書を介して) 使用者に情報を提供する。および(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知を確立する。
- 企業の出荷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 Partnership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、および物流業界における他の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。
- EPAのGreen Power Partnershipに参加する。EPAのGreen Power Partnershipは、従来の化石燃料に基づいた電力の使用に伴う環境への影響を低減させる方法として、企業団体に環境に優しい電力 (green power) を購入することを奨励している。パートナーシップの参加者には、フォーチュン誌選出の500社 (Fortune 500)、中小企業、政府機関だけでなく、参加が増加傾向にある各種大学など、多様な組織が含まれる。Green Powerの詳細については、<http://www.epa.gov/greenpower>を参照すること。

# データセンター用ストレージの ENERGY STAR®プログラム要件

## 適合基準 第2草案 バージョン1.0

以下は、データセンター用ストレージの ENERGY STAR 製品基準である。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：** EPAのENERGY STARプログラムは、結果の比較可能性を考慮し、政府および業界に対する費用削減を実現する方法として、定義および試験方法の国際的な整合化を支持する。この目標を達成するために、本書における定義の多くは、業界の意見を反映しつつ、Storage Networking Industry Associations (SNIA) 辞書の2011年春版、およびSNIA Emerald™電力効率測定仕様バージョン1.0 (2011年8月23日) における定義と整合化された。

#### A. 製品機種：

- 1) ストレージ製品：直接接続あるいはネットワークを介して接続されているクライアントや装置に対して、データ格納サービスを提供する完全機能型 (fully-functional) ストレージシステム。ストレージ製品の基本設計における必須部分である (例えば、制御装置とディスク間の内部通信を提供するための) 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、データセンター級のストレージ環境と通常関連のある構成要素 (例：外部SANの動作に必要な装置) は、ストレージ製品の一部とは見なされない。ストレージ製品は、一体型ストレージ制御装置、ストレージ媒体、内蔵型ネットワーク要素、ソフトウェア、および他の装置で構成されている可能性がある。本基準の目的のため、ストレージ製品とは、最終使用者への販売用に用意された、1つ以上のSKUによる固有の構成である。
- 2) ストレージ装置：不揮発性データ保存を提供する、ディスクドライブ、テープカードリッジ、および他の機構に対する総称。本定義は、RAID配列サブシステム、ロボットテープライブラリ、ファイラ、およびファイルサーバーのような、ストレージ要素の集合体を除外することが明確に意図されている。また、最終使用者のアプリケーションプログラムからは直接利用できないが、代わりに内部キャッシュの一形態として利用されるストレージ装置も除外される。
- 3) ストレージ制御装置：ストレージ装置に対するI/O要求の大部分を自立的に処理するようにプログラムされているプロセッサまたは動作順序制御装置 (シーケンサ) を介して、ストレージ要求に対処するための装置 (例：RAID制御装置およびファイラ)。

#### B. ストレージシステムの接続性：

- 1) 直接接続型ストレージ (DAS : Direct-attached Storage)：1つ以上のサーバーに物理的に接続された1つ以上の専用ストレージ装置。
- 2) ネットワーク接続型ストレージ (NAS : Network Attached Storage)：ネットワークに接続し、遠隔コンピュータシステムにファイル利用サービスを提供する、1つ以上の専用ストレージ装置。

- 3) ストレージエリアネットワーク (SAN : Storage Area Network) : コンピュータシステムとストレージ構成要素間、およびストレージ構成要素同士間において、データを転送することが主な目的のネットワーク。SANは、物理的接続を提供する情報通信基盤と、データ転送が確実かつ確固であるように、接続部、ストレージ構成要素、およびコンピュータシステムをまとめる管理階層で構成される。
- C. 容量最適化方法 (COM : Capacity Optimizing Method) : ハードウェアおよび/またはソフトウェアの組み合わせによる、ストレージ装置に格納された実データの軽減。一般的なCOMには以下のものが含まれる。
- 1) シンプロビジョニング : プロビジョニングの際にすべての物理的容量を再配分するのではなく、アプリケーションがデータを書き込むときに、ボリュームまたはファイルシステムの物理的容量を配分する技術。
  - 2) データ重複排除 (データデデュプリケーション) : 格納領域および/または帯域幅を節約するため、様々な粒度 (granularity) 水準における複数のデータ複写物を、共通複製物への参照に交換すること。
  - 3) 圧縮 : 大きさを縮小するためのデータ暗号化処理。本基準の目的のため、可逆圧縮 (すなわち、元データの内容すべてを保存する技術を使用する圧縮であり、元データを正確に復元することができる) のみが認識される。
  - 4) デルタスナップショット : 既存データの完全な複写物とは異なるブロックのみを格納することによって、短時間でデータの状態を保存するポイントインタイムコピーの一種。
  - 5) パリティRAID : RAID 1よりも優れた効率を達成するRAIDシステムを指すために、本基準書において使用される総称。
- D. ストレージ分類方法<sup>1</sup> : 最終用途および主要製品特性によってデータセンター用ストレージ市場を区分する際に使用する区分手法。本書において参照されている分類方法の主な区分は以下のとおり。
- 1) オンラインストレージ : 短い応答時間で混在する無作為 (ランダム) および順次 (シーケンシャル) のI/O要求に対応することが意図されているストレージ製品。オンラインストレージに格納されているデータはすべて、ストレージ製品がディープアイドル状態でない限りは、 $\leq 80$  msで利用可能でなければならない。オンラインストレージは、一般的に1つ以上のHDDまたはSSDとストレージ制御装置で構成されており、コンピュータサーバーの内部メモリを補完するための主要データ記憶を提供する。
  - 2) 近似 (ニア) -オンラインストレージ : 短~中程度の応答時間で混在する無作為 (ランダム) および順次 (シーケンシャル) のI/O要求に対応することが意図されているストレージ製品。近似オンラインストレージ製品は、データの一部が $\leq 80$ ミリ秒で利用可能であるが、その一方で他のデータは $> 80$ ミリ秒で利用可能であるというように、非対称な応答を提供する。
  - 3) 仮想媒体ライブラリ : 短い応答時間で主に順次 (シーケンシャル) I/Oに対応することが意図されているストレージ製品。仮想媒体ライブラリの媒体 (例 : HDD、光ディスク) は、システムから物理的に取り外せるように設計されていない。仮想媒体ライブラリに格納されているデータはすべて、ストレージ製品がディープアイドル状態でない限りは、 $\leq 80$  msで利用可能でなければならない。仮想媒体ライブラリは、主に中期および長期のデータ保存を目的としている。
  - 4) 着脱式媒体ライブラリ : 中~長程度の応答時間で主に順次 (シーケンシャル) I/Oに対応することが意図されているストレージ製品。着脱式媒体ライブラリの媒体 (例 : テープカートリッジ、光ディスク) は、ストレージ製品から物理的に取り外しできるように設計されている。着脱式媒体ライブラリは、主に長期のデータ保管を目的としている。

<sup>1</sup> ENERGY STARストレージ分類方法は、2011年8月23日に公表された「SNIA Emerald™電力効率測定仕様 (Power Efficiency Measurement Specification)」バージョン1.0に定義されている。Storage Networking Industry Association Green Storage Initiativeにより策定された分類方法と一致している。詳細は、[www.snia.org/green](http://www.snia.org/green)で見ることができる。

- 5) 補助ストレージ製品：ストレージ装置自体には存在していないリアルタイム値または追加制御能力を追加することにより、ストレージ装置を密接に支援する製品。例としては、SANを基本とする仮想化制御装置、NASゲートウェイ、または他のストレージサービスがある。これら製品の主な特徴は、最終使用者のデータが主として補助ストレージ製品に格納されるのではなく、キャッシュや他の作業バッファに保持されることである。
- 6) 相互接続装置：ストレージエリアネットワークにおいて相互接続機能を提供する装置。例としてはSANスイッチ等がある。

#### E. 他のデータセンター用機器：

- 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、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、データセンターやオフィス/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、キーボードや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。
  - i) コンピュータサーバーとして販売される。
  - ii) コンピュータサーバーの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され公表されており、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。
  - iii) 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。
  - iv) 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、
  - v) 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個別に認識されるように設計されている。

**注記**：上記のコンピュータサーバーの定義は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 1.0 から引用されたものである。本定義は、現在進行中の ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の改定作業における変更内容を参照し、データセンター用ストレージ基準の確定版において更新される予定である。

- 2) ネットワーク機器：自身のポートに接続されている装置の任意の組み合わせに対して、データ接続性を提供することが主な機能である装置。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、または他の標準的な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で達成される。データセンターにおいて一般的に見られるネットワーク機器の例は、ルーターとスイッチである。
- 3) 電力配分装置（PDU：Power Distribution Unit）：データセンター用に設計されている単相または三相の電源コード。PDUには、電力の入力と出力の測定装置、各ソケットを制御するための回線交換コンセント、または他の拡張機能が含まれる可能性がある。
- 4) ブレードシステム：ブレード筐体と、1つまたは複数の着脱式ブレードサーバーおよび/または他の機器（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装置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。

**注記**：ブレードシステムの定義は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の第1草案における定義と一致するように修正された。本定義は、現在進行中の ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の改定作業における変更内容を参照し、データセンター用ストレージ基準の確定版において更新される予定である。

- F. 容量：容量は、2進数バイト（1 MiB = 1,048,576 Byte）あるいは10進数バイト（1 MB = 1,000,000 Byte）のいずれかの単位で報告される。

- 1) 割り当て容量：最終使用者またはアプリケーションによる書き込み用に割り当てられている、システムまたはデータコンテナにおける容量。（注：容量最適化システムの場合、割り当て容量はその容量が要求に応じて提供されるという見込みを表しており、コンテナが書き込まれる際に利用可能な容量が割り当てられる。完全プロビジョニング済みシステムの場合は、コンテナの割り当てと同時に、利用可能な容量が定められなければならない。）
- 2) 有効容量：ストレージシステムに格納されているデータ量、およびそのシステムにおける未使用の初期化（フォーマット）済み容量。
- 3) 初期化済み（使用可能）容量：システムまたは装置が使用できるように初期化（フォーマット）された後に、（例えば、オブジェクトストア、ファイルシステム、あるいはブロックサービスマネージャにより）書き込み可能な総バイト容量。初期化（フォーマット）済み容量は、未加工の容量以下である。システム利用、予備、RAIDパリティ領域、チェックサム範囲、ホストまたはファイルシステム類の再配置、ディスクの「サイズ最適化」、ディスクのラベル表示等のために確保された領域は含まれない。なお、スナップショット確保（セツアサイド）のような通常確保されている領域は、一般的なデータ格納用に構成されている場合において、初期化（フォーマット）済み容量に含まれる可能性がある。
- 4) 空き領域：ストレージ製品により報告される未使用の初期化（フォーマット）済み容量。
- 5) 未加工（利用可能な）容量：ストレージ製品における記憶装置の利用可能な総容量。記憶装置の未加工容量は一般に、SCSIまたは同等の通信規約を介して書き込み可能なバイト数と理解される。この容量には、利用不可領域、ECC（誤り訂正符号：Error Correcting Code）データ、再配置領域、領域間のギャップ等は含まれない。

#### G. 動作状態：

- 1) 稼働状態：ストレージ製品が外部からのI/O要求を処理している状態。
- 2) アイドル状態：ストレージ製品はI/Oの処理（トランザクション）を完了することが可能であるが、いかなる有効I/Oも要求または保留していない動作状態。しかしこのシステムは、背景データの保護と一掃、および他の動作からの自発的なI/Oに対応する可能性がある。
  - i) 稼働準備（レディ）アイドル：ストレージ製品は、その分類区分に対する最大 TTFD 制限値内において任意の I/O 要求に応答できるが、外部からの I/O 要求を受け取っていない状態。ストレージ製品は、この動作が当該製品の最大 TTFD 要件を満たす能力を損なわない場合において、稼働準備アイドルの間、所定の維持管理（ハウスキーピング）タスクを実行することができる。
  - ii) ディープアイドル：1 つまたは複数のストレージ製品構成要素またはサブシステムが、省エネルギーの目的のために低電力状態に移行している状態。ディープアイドルのストレージ製品は、その分類区分に対する最大 TTFD 制限値内において I/O 要求に応答できない可能性があり、また稼働準備アイドルまたは稼働状態に戻るために、管理された「復帰（ウェイクアップ）」機能の実行が必要な可能性がある。ディープアイドル能力は、ストレージ製品における使用者が選択した任意の機能でなければならない。

#### H. 電源装置（PSU：Power Supply Unit）：ストレージ製品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。ストレージのPSUは、自立型であり、システム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によりシステムに接続されなければならない。注記：ストレージPSUは、現場交換可能な機器（FRU：Field replaceable Unit）の可能性はあるが、場合によりストレージ製品に組込まれている可能性がある。

- 1) 交流-直流電源装置：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。
- 2) 直流-直流電源装置：線間電圧直流入力電力を、1つまたは複数の直流電力出力に変換するPSU。本基準の目的のため、ストレージ製品に内蔵されており、低電圧直流（例：12V DC）をストレージ製品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。

- 3) 単一出力電源装置: 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、主要ではないすべての追加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未満であること。主要出力と同じ電圧の出力を複数提供する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。
- 4) 複数出力電源装置: ストレージ製品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、主要ではないすべての追加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以上でなければならない。
- 5) 冗長型電源装置: 1つのPSUに不具合が生じた際に、不断の出力負荷を維持するように構成されている2つ以上のPSU。

I. 製品群 (product family): 基本設計に変化を持たせる共通特性を共有するモデル/構成群。

- 1) 共通製品群特性: 共通の基本設計を構成する製品群内のすべてのモデル/構成に共通する特性。製品群内のすべてのモデル/構成は、以下を共有していなければならない。
  - i) 同一の製造事業者により製造されている。
  - ii) 同一の ENERGY STAR 適合基準値の対象である。および、
  - iii) 未定。

**注記**: EPAは、包括的かつ有意な共通製品群特性について、関係者の意見を歓迎する。EPAは、本草案に対して提出された関係者意見に応じて、これら特性を更に詳しく定義する予定である。

- 2) 最大構成: 製品群内における最大消費電力が見込まれる基本構成要素の組み合わせを含む製品構成。[未定]
- 3) 最小構成: 製品群内における最低消費電力が見込まれる基本構成要素の組み合わせを含む製品構成。[未定]
- 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。[未定]

**注記**: これまでの協議や入手可能なデータに基づき、EPAは、ENERGY STAR適合を目的とするシステムの「両端を示す（ブックエンド）」製品群構造を推進することを提案する。この方針における「最大」および「最小」とは、製造事業者がENERGY STAR適合としての販売を予定する最大および最小構成を意味しており、必ずしも選択可能な構成の最大と最小ではない。

EPAは、本草案の公表前に、このブックエンド方式および製品群構造に関する他の選択肢について、数ヶ月にわたり関係者と協議してきた。ブックエンド方式は、製品群の輪郭を描き、様々なシステムの大きさにわたる製品群内のエネルギー性能の特性を明らかにする、明確に定義された境界線をEPAに与える。更にブックエンド方式は、製品の最終使用者に対して有用な情報を提供することになる、稼働モード試験の測定データの集約を支援する。EPAは引き続き、この方式に対する関係者の意見のみならず、別の方式の利点に関する評価と検討を歓迎する。

J. その他の定義:



- 1) 現場交換可能な機器 (FRU : Field-replaceable Unit) : 「使用場所において (in the field)」、すなわちシステムを工場または修理場に戻さずに、交換できるように設計されている機器またはシステムの構成要素。現場交換可能な機器は、顧客による交換が可能な場合と、研修を受けた修理担当者を交換に必要とする場合のいずれかである可能性がある。
- 2) 高可用性 (HA : High-availability) : 各構成要素の信頼性が示す期間よりもかなり長期にわたり、継続的に (間断なく) 機能を実行するシステムの能力。高可用性は、故障耐性を通じて達成されることが最も多い。
- 3) 最大持続性能 : 規定の作業負荷のもとでUUTが配信できる、秒あたりの最大I/O (IOPS) あるいはGiB/s。本基準の目的のため、「持続」性能とは、達成可能な最大データ速度を確保し、いかなる一時的なシステムのキャッシング効果も排除し、さらに測定段階において±5%の範囲内に維持される能力であると示されている。
- 4) 最初のデータの利用までの最大時間 (MaxTTFD : Maximum Time to First Data) : 任意データの読み込み要求を満たすために、ストレージシステムからのデータ受信を開始するまでに必要とされる最大時間。
- 5) RAS機能 : 信頼性 (reliability)、可用性 (availability)、および保守性 (serviceability) の頭字語。RASは、「管理性 (Manageability)」を追加して、RASMに拡大されることもある。ストレージ製品に関するRASの3つの主要な要素は、以下のように定義される。
  - 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ストレージ製品の能力を支援する特性。信頼性の増大に適用される技術には、構成要素の選択 (MTBF)、(マイクロおよびマクロ段階の両方における) 冗長性、温度および/または電圧の出力低減、誤りの検出と補正技術が含まれる。
  - ii) 可用性 : 通常動作時間を最大化し、予定のおよび予定外の休止時間を最小化するストレージ製品の能力を支援する特性。
  - iii) 保守性 : 保守を受けることができるストレージ製品の能力を支援する特性 (例 : 活性交換 (ホットスワップ))。
  - iv) 無中断の保守性 : 故障/修理、コードパッチ、ソフトウェア/ファームウェア更新、設定変更、データ移行、およびシステム拡張を含むすべての FRU および保守作業中における、継続的なデータの利用と応答時間の支援。
- 6) 読み込み/書き込み :
  - i) 無作為 (ランダム) 読み込み : 連続して発行される読み込み要求が隣接して利用されるデータを指定していないあらゆる I/O 負荷。無作為 I/O という用語は一般的に、データ位置の分布が実際に無作為であるかどうかに関わらず、順次 (シーケンシャル) ではないすべての I/O 負荷を示すために使用される。
  - ii) 無作為 (ランダム) 書き込み : 連続して発行される書き込み要求が隣接して利用されるデータを指定していないあらゆる I/O 負荷。無作為 I/O という用語は一般的に、データ位置の分布が実際に無作為であるかどうかに関わらず、順次 (シーケンシャル) ではないすべての I/O 負荷を示すために使用される。
  - iii) 順次 (シーケンシャル) 読み込み : 隣接して利用されるデータに対し連続して発行される読み込み要求により構成されている I/O 負荷。
  - iv) 順次 (シーケンシャル) 書き込み : 隣接して利用されるデータに対し連続して発行される書き込み要求により構成されている I/O 負荷。
- 7) 応答時間 : UUTがI/O要求を完了するために必要な時間。
- 8) 単一点障害 (SPOF : Single Point of Failure) : システムにおける1つの構成要素またはパスであり、その不具合によりシステムは動作不可能になる。
- 9) 被試験機器 (UUT : Unit Under Test) : 試験されるストレージ製品。

## 2 適合製品

### 2.1 対象製品

- 2.1.1 第 2.2 節に示される製品を除き、以下の条件をすべて満たす製品が、ENERGY STAR 適合の対象となる。
- i 本書の第 1 章に示されるストレージ製品の定義を満たしている。
  - ii 本書の第 2.2 節で特定される除外製品に入っていない。
  - iii 1 つまたは複数の SKU で構成されており、システム製造供給元（ベンダー）から単品購入が可能である。
  - iv SNIA の定義によるオンライン 2、3、または 4 のストレージ分類区分に位置づけられる。
  - v ストレージ装置内にストレージ制御装置が含まれている。

**注記：**本プログラムの初回バージョンにおける対象製品に対する関係者の意見を検討し、EPA は、バージョン 1.0 の対象範囲を、SNIA の定義によるオンライン-2、オンライン-3、およびオンライン-4 のストレージ分類区分に該当するデータセンター用ストレージ製品に限定した。

一部の関係者は、この第 2 草案の策定中に、本プログラムの対象範囲においてネットワーク接続ストレージ（NAS：Network Attached Storage）を扱う可能性を提起した。EPA は、NAS に適した試験方法および、NAS が本草案の要件構成にどのように当てはまるのかについて、関係者の更なる意見を求めている。

他の製品分野は、本プログラムの今後のバージョンにおいて検討される予定である。

### 2.2 除外製品

- 2.2.1 他のENERGY STAR製品基準のもとで対象となる製品は、ENERGY STARデータセンター用ストレージ基準における適合の対象にはならない。現在有効な基準すべての一覧は、[www.energystar.gov/products](http://www.energystar.gov/products)で見ることができる。また、本基準のもと適合除外とされている製品は、将来のENERGY STARプログラム向けに検討されているものである。
- 2.2.2 以下の製品は、本基準における適合から明確に除外される。
- i 個人用／携帯型のデータストレージ製品。
  - ii コンピュータサーバー。
  - iii 近似（ニア）オンライン、着脱式媒体ライブラリ、仮想媒体ライブラリ、補助ストレージ製品、および相互接続装置におけるストレージ装置。
  - iv 同梱の制御装置を持たないオンラインストレージ装置。例えば、RAID 機能のためにサーバーにおける PCI 拡張カードに依存するディスク群（JBOD）。

## 3 適合基準値

### 3.1 有効数字と端数処理

- 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 ウェブサイトにおける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、対応する基準値に示されているとおりに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

**注記：** EPA は、様々な関係者と電源装置の効率について協議し、以下の表 1 および表 2 の要件を策定する際に関係者の意見を使用した。多くの関係者は、CISI シルバー級と整合させた水準が適切であると示唆したが、一部の関係者は、冗長可能な内部電源装置を理由に効率水準要件の緩和を求めた。以下の要件は、すべての電源装置に関して CSCI シルバー級と一致するように修正されている。EPA は、内部電源装置効率に関する継続的な検討を歓迎する。

第 2 草案の策定中に、関係者は、市場調査や集中的な試験実施による電源装置の効率に関する追加調査に関心を示した。EPA は、この取り組みが現在継続中であると理解しており、収集されたデータによって正当性が示された場合において、これら要件を再評価し再検討する。

更に EPA は、本章の ENERGY STAR 要件の更なる精緻化を支援するために、ストレージ PSU において予測される負荷傾向について関係者の意見を求める。

- 3.2.1 **内部電源装置 (IPS : Internal Power Supply) :** 本基準の対象となるデータセンター用ストレージに使用される内部電源装置は、([www.efficientpowersupplies.org](http://www.efficientpowersupplies.org)で入手可能な) EPRI 汎用内部電源装置効率試験方法 第 6.5 版 (EPRI Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.5) を用いて試験したときに、以下の要件を満たしていなければならない。

- i **効率：** データセンター用ストレージ IPS は、表 1 に規定される効率要件を満たしていること。

**表 1: PSU に対する効率要件**

PSU の種類	定格出力電力	10%負荷	20%負荷	50%負荷	100%負荷
冗長不可 IPS	すべての出力水準	該当無し	85%	88%	85%
冗長可能 IPS	すべての出力水準	75%	85%	89%	85%

- ii **力率：** データセンター用ストレージ IPS は、表 2 に規定される力率要件を満たしていること。

**表 2: PSU に対する力率要件**

PSU の種類	定格出力電力	10%負荷	20%負荷	50%負荷	100%負荷
冗長不可 IPS	すべての出力水準	該当無し	0.80	0.90	0.95
冗長可能 IPS	≤ 500 W	該当無し	0.80	0.90	0.95
	500 W < 出力 ≤ 1000 W	0.65	0.80	0.90	0.95
	> 1000 W	0.65	0.80	0.90	0.95

## iii 内蔵機器の効率と力率：未定

**注記：**関係者は、多くの場合において第三者により製造されており、ストレージ製品の一部として含まれている「内蔵型」非ストレージ機器について、議題を提示した。これらの例には、内蔵型ノートブックコンピュータ、ディスプレイ、およびネットワークスイッチが含まれる。これら内蔵製品における電源装置は、データセンター用ストレージの製造事業者が選択あるいは改良するものではないことから、EPA は、これらの電源装置については、データセンター用ストレージ製品の主要構成要素（例：制御装置、ドロワー）用の電源装置を除外できない場合において、本章における効率と力率の要件の対象外にする可能性がある。EPA は、この趣旨の言い回しに関して、関係者からの提案を歓迎する。

この要件免除の可能性を提案にあたり、EPA は、データセンター用ストレージ製品のサイズ、複雑性、および設計時間が、そのシステムに供給されるすべての電力の効率を把握し考慮することを、非常に難しくさせていると認識している。上記 PSU 要件の適用除外は、この非ストレージ機器に対して認められる可能性がある。

また EPA は、別の関連する ENERGY STAR 基準の対象範囲に入るストレージシステム内のすべての機器（例：コンピュータ、サーバー、ネットワーク機器）について、ENERGY STAR 適合であることを求める要件を検討している。システムの非ストレージ構成装置は、そのシステムの設計時点において有効な基準に準じて ENERGY STAR 適合であればよく、そのシステムの販売期間における ENERGY STAR 基準の改定に合わせて交換する必要はない。

### 3.3 稼働状態効率基準値

3.3.1 稼働状態効率の公開：ENERGY STAR に適合するためには、データセンター用ストレージ製品または製品群（ファミリー）は、以下の情報をすべて公開し、適合の届出をしなければならない。

#### i 未定

**注記：**この方針は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準 v2.0 の策定における稼働時消費電力測定について提案されている方針を反映しており、(1) データセンター用ストレージ製品が所定の稼働状態試験方法を用いて評価され、その結果が消費電力と性能のデータシートの一部として ENERGY STAR プログラムを介して公開されること、および (2) データセンター用ストレージ製品が、他の分野における合／否基準値および要件を満たすまたは上回ることで、エネルギー消費効率の優れたプラットフォームを提供することを求めている。

EPA は、データセンター用ストレージ製品のエネルギー消費効率に関する追加試験を奨励するために、稼働状態の評価に対して本方針を求めている。本試験で得られたデータにより、EPA は、本基準の今後のバージョンにおいて、稼働状態の消費電力量に対する効率基準値を設定できるようになる。またこの報告の取り組みは、エネルギー消費効率を利用した、製造事業者による自社製品の差別化を支援する。効率データは、一貫した方法で測定および公開され、各システムのハードウェアおよびソフトウェアの特性と共に提供される。

第 4.1 節において参照されているように、EPA は、稼働状態の評価とデータ公開の基礎として、*SNIA Emerald™ 電力効率測定仕様バージョン 1.0 (2011 年 8 月 23 日)* の使用を提案する。

### 3.4 アイドル状態効率基準値

**注記：**上記の稼働状態公開基準と併せて、EPA は、稼働準備（レディ）アイドル基準値を求める予定である。当該要件の初期構成は、第 3.4.1 項に示されている。他の ICT 基準において、EPA は、「基本基準値と追加許容値」の方法を使用しており、この方法では、基準の対象となる製品の系統または区分に対して、性能の基本基準値と共に、わずかな効率の犠牲のもと使用者にエネルギーに関係の無い有益性を与える重要な特性に対処するための許容値が設定される。EPA は、ストレージ機器に対するこの方法の妥当性について、および関係者が提案したい他の方法について、関係者の意見を奨励する。

- 3.4.1 稼働準備アイドル (GB/W) は、計算式 1 により算出される最低稼働準備アイドル要件 ( $RI_{MIN}$ ) 以上であること。

### 計算式 1: 最大アイドル時消費電力の計算

未定

表 3: 稼働準備アイドルの許容値

区分	基本稼働準備アイドル許容値、 $RI_{MIN}$ (GB/W)
未定	未定

## 3.5 電力管理要件

- 3.5.1 データセンター用ストレージ製品は、以下に説明されるとおりに実施されている電力管理を用いて構成されていること。
- i 技術：未定
  - ii 初期設定により有効にされている電力管理技術は、本基準における第 0 章の要件に従い、消費電力と性能のデータシートにおいて報告すること。
- 3.5.2 販売前 (presale) の消費電力モデル化ツール：ENERGY STAR に適合するため、データセンター用ストレージ製品の特性を示す消費電力モデル化ツールが公表されていなければならない。消費電力モデル化ツールは、以下の最低指針を満たしていなければならない。
- i 使用者が選択した設定の特性に基づき、実施されている構成の推定消費電力を提供する。
  - ii パートナーは、供給したハードウェアの消費電力が、予測時点の規定条件下におけるモデル化ツールによる予測値以下であることを保証すること。

**注記**：他の購入決定の観点においてエネルギー消費効率問題を検討するように促し、既存の関係者の取り組みを奨励するために、EPA は、販売前 (presale) 消費電力モデル化ツールの要件を追加した。

## 3.6 エネルギー消費効率特性要件

- 3.6.1 ENERGY STAR に適合するためには、データセンター用ストレージ製品には、規定されているとおりに実施されている以下の特性が含まれていること。
- i パリティ RAID：ENERGY STAR に適合するためには、ストレージ製品は、対応する他の RAID 水準に加えて、パリティ RAID を提供しなければならない。
  - ii 適応冷却：ENERGY STAR に適合するためには、ストレージ製品は、データセンター用ストレージ製品の近接する周囲温度状況に応じて冷却技術による消費電力を低減する、適応冷却技術を利用しなければならない。
- 3.6.2 ENERGY STAR に適合するためには、データセンター用ストレージ製品は、表 4 に示されている最終使用者が構成可能/選択可能な以下の特性を [未定数 - 特定の数字] 有して出荷されなければならない。

表 4: 構成可能なエネルギー効率化特性

特性	実施
ディープスリープモード	未定
未使用のストレージ構成要素が電源を切った状態になることに対する許容	未定
COM: シンプロビジョニング	未定
COM: データ重複排除	未定
COM: 圧縮	未定
COM: デルタスナップショット	未定

**注記:** EPA は、COM に関連する省エネルギーを発展させることに関心を持っており、適合基準の一部としてこれらを含めることを提案する。EPA は、これら COM がどの程度の頻度で消費者に提供されているのか、またこれら特性を規定することによる製造事業者への影響について、関係者の意見を求めている。

### 3.7 標準情報報告要件

- 3.7.1 標準化された消費電力と性能のデータシート (PPDS: Power and Performance Data Sheet) は、各 ENERGY STAR 適合データセンター用ストレージ製品について記入し、他の製品構成情報と共に、パートナーのウェブサイトに掲載しなければならない。パートナーは、適合構成ごとにデータシートを 1 つ提供することが奨励されるが、([未定]における消費電力と性能のデータを用いて、第 1 章に定義されているように) 製品群ごとにデータシートを 1 つ提供することもできる。
- 3.7.2 1 つの PPDS を使用して製品群を表す場合、パートナーは、具体的なシステム構成の消費電力に関する情報を知ることができる、より詳細な消費電力掲載ツールへのリンクを提供することが奨励される。
- 3.7.3 PPDS 用の書式は、コンピュータサーバーの ENERGY STAR ウェブページ ([www.energystar.gov/products](http://www.energystar.gov/products)) で入手することができる。パートナーは、EPA が提供する書式を使用することが奨励されるが、EPA による承認を受け、少なくとも以下の情報が含まれる場合において、独自の書式を作成することもできる。

**注記:** 以下の一覧は単なる参考である。EPA は、この一覧を確定させるために、関係者からの意見および追加協議を歓迎する。

- i 製品モデル名、モデル番号、および SKU または他の構成特定番号。
- ii [未定] を含む、重要な製品特性の一覧。
- iii 適合製品群の最大、最小および標準構成を含む、適合システム構成の一覧。
- iv すべての電力および温度の測定値に対する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周期の公開、および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。
- v 初期設定により利用可能であり有効にされている電力管理と他の省エネルギー機能。
- vi 製品の消費電力測定と報告能力に関する情報。
- vii ASHRAE 熱報告 (Thermal Report) から選択されたデータ一覧。および、
- viii 製品群については、製品群内の適合ストレージ製品一覧。

### 3.8 標準性能データ測定と出力要件

**注記**：本章の要件は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準バージョン 2.0 の第 1 草案における要件に類似しており、データセンター用ストレージ基準の第 1 草案からほぼそのまま維持されている。

EPA は、一体型吸気温度測定に対する要件の複雑性および代替案について、関係者から限定的ではあるが実質的な意見を受け取った。EPA は、要件を確定するために、本件について更に関係者と協議する予定である。

関係者との協議を経て、入力電力測定に関するサンプル抽出要件は、10 秒間隔あたり 1 回以上の測定に変更された。EPA は、本基準に対する上記の変更すべてについて、関係者からの更なる意見を歓迎する。

3.8.1 データ要素：すべてのデータセンター用ストレージ製品は、以下のデータ要素を測定し報告する能力があること。

- i 入力電力はワットで表される。入力電力測定値は、動作の全範囲にわたり、200W を超える測定値に関して実際値の 5%以下の精度で報告されなければならない。200W 以下の測定値の場合、精度は、10W に PSU 設置数を乗じた数値以下でなければならない。および、
- ii 吸気温度はセ氏で表され、±3°Cの精度を有する。

3.8.2 報告の実施：

- i データは、第三者の商標登録の無い管理システムにより読み取り可能な、公開されたあるいは使用者が入手できる形式で利用可能であること。
- ii データは、標準的なネットワークを介して、最終使用者および第三者管理システムが利用可能であること。
- iii データは、データセンター用ストレージ製品と同梱される内蔵型構成要素または拡張装置（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、事前設定された OS）を介して、利用可能であること。
- iv 公開された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には、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。

3.8.3 サンプル抽出要件：

- i 入力電力：入力電力およびプロセッサ利用度の測定値は、10 秒あたり 1 測定以上の速さで収集されなければならない。30 秒以下の間隔によるローリング平均は、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。
- ii 吸気温度：吸気温度測定値は、10 秒ごとに 1 測定以上の速さで収集されなければならない。

3.8.4 文書化要件：以下の情報を消費電力と性能のデータシートに記載すること。

- i 消費電力と温度の測定値に対する保証精度水準。
- ii データの平均化に使用した時間間隔。

## 4 試験

### 4.1 試験方法

4.1.1 表 5 に特定される試験方法を ENERGY STAR に対する適合の判断に使用すること。

表 5: ENERGY STAR 適合の試験方法

製品機種	試験方法
すべて	SNIA Emerald 電力効率測定仕様 (Power Efficiency Measurement Specification) バージョン 1.0 (2011 年 8 月 23 日)

## 4.2 試験に必要な台数

4.2.1 以下の要件に従い、代表モデルを試験用を選択すること。

- i 個別製品モデルの適合の場合には、ENERGY STAR として販売シラベル表示する予定のものと同等の製品構成が、代表モデルと見なされる。
- ii 製品群の適合の場合には、最大構成、最小構成、およびこれら 2 つの構成の中間の消費電力を有する中級または標準構成による、3 つの代表モデルが存在する。製品群を届出する際、製造事業者は、試験しないあるいはデータを報告していないものを含めて、自社製品に関するあらゆる効率の主張について引き続き責任を負う。

4.2.2 各代表モデルの機器 1 台が試験用を選択されること。

## 4.3 国際市場における適合

4.3.1 未定。

**注記:** EPA は、国際市場において ENERGY STAR として販売が予定される製品の適合に関する特別規定への懸念について、関係者の意見を歓迎する。本章は、今後の改定に向けた仮置き (プレースホルダー) として含まれている。

## 5 発効日

5.1.1 発効日: ENERGY STAR データセンター用ストレージ基準バージョン 1.0 は、表 6 に規定される年月日に発効する。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。

5.1.2 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有する。現行方針を遵守しながら、基準の改定は、関係者の協議を通じて行われる。基準が改定される際、ENERGY STAR 適合が製品モデルの廃止まで自動的に認められないことに留意すること。

表6: 基準発効日

発効日
2012年3月 (仮)

**注記:** EPA は、2012年早期までにデータセンター用ストレージプログラムのバージョン1.0を完成させるという目標に向けて作業を進めている。なお、データセンター用ストレージプログラムはENERGY STARプログラムの新たな分野であるため、基準策定の完了後すぐに発効することになる。



## 6 将来の改定に向けた検討

**注記**：本章は、バージョン1.0基準からは除外されるが将来の改定において再評価される可能性のある課題を捉えるために、今後の草案において更新される予定である。

未定