

ENERGY STAR®業務用ストレージ
枠組み文書
2009年6月4日

意見については、2009年7月3日金曜までに
Storage@energystar.gov宛に提出すること。

概要

本書では、すべての ENERGY STAR 基準の基礎を構成する主な構成要素が説明されており、これらの項目は、EPA による業務用ストレージに対する効果的なエネルギー消費効率化制度の策定を可能にする枠組を提供することを目的としている。この ENERGY STAR 基準には3つの主目的がある。

- (1) 業務用ストレージシステムのエネルギー消費効率を改善する適切なハードウェアおよびソフトウェア計画の広範な採用を促進する。
- (2) 具体的な最終用途に対する最もエネルギー消費効率の良い業務用ストレージの方策（ソリューション）を特定する方法を購入者に提供する。
- (3) データセンター運営の効率改善方法を模索している設計者および管理者に対して、適切なツールや情報を提供する。

各構成部の目的は、業務用ストレージ基準バージョン 1.0 における各項目の最終的な組込み方に関する EPA の初期見解と共に、以下の副題のもとで説明されている。各章の最後には、提案されている方針について議論することを目的とした一連の検討案件が示されている。本書は、業務用ストレージに対する ENERGY STAR の見解を包括的に概説するものではなく、EPA の基準策定に向けた取り組みの出発点であることに留意すること。

関係者は、本書に記載されている具体的な概念や定義について意見を提出することが推奨され、一般的な内容に対する意見提出も奨励される。EPA と業界関係者との意見交換は、ENERGY STAR プログラムの成功にとって、特に基準策定の初期段階において重要である。本書で説明されている ENERGY STAR の基本方針を改善するためのあらゆる独創的な提案はすべて、今後の草案や確定基準への採用が検討される。ENERGY STAR の担当者は、基準策定期間において関係者との技術的な追加協議に応じることができる。会議の設定に関しては、ICF International の Steve Pantano (spantano@icfi.com) に連絡してほしい。

構成部#1: 定義

- a. **目的**：どの製品が本基準の対象となり、どの製品が対象とならないのかを明確に説明し、業務用ストレージと ENERGY STAR のその他製品区分とを明確に区別するために、一連の定義を確立する。動作モード、主要構成要素、および製品の下位分類の定義も提供する。

製品は、複数の基準のもとで ENERGY STAR に適合することはなく、製造事業者は、適合を望む製品を最も適切に説明している製品区分を選択しなければならない。

- b. **初期方針**：EPA は、業界に一般的に受け入れられている既存の定義を利用したいと考えている。業界で受け入れられている定義が無い、あるいは適切ではない場合、EPA は関係者と協力して容認可能な定義を策定する。

c. **定義の初期一覧^{1 2}**：

a. ストレージハードウェア：

1. **ストレージ媒体**：データを保存する物理的媒体。業務用ストレージアプリケーションにおいて使用されるストレージ媒体は、電気媒体（例：半導体ドライブ）、磁気媒体（ハードディスクドライブ、テープドライブ）、または光学媒体（光ディスクドライブ）の可能性がある。
2. **ストレージ製品**：一体型ストレージ制御装置、ストレージ媒体、およびソフトウェアで構成されるシステムであり、1台または複数のコンピュータサーバーおよび/または他の装置に対してデータ保管機能を提供する。ストレージ製品には、1つまたは複数の内蔵型プロセッサが組み込まれている可能性があり、これらのプロセッサは、使用者が供給するソフトウェアアプリケーションは実行しないが、データ特化型のアプリケーション（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等）を実行する可能性がある。本定義は具体的に、RAID 配列サブシステム、ロボティックテープライブラリ、フィルタ、ファイルサーバー等の集約ストレージ要素を除外することが意図されている。
3. **ストレージ制御装置**：未定
4. **ストレージ製品群**：ストレージ製品構成の一群であり、すべての構成に同一または類似する技術仕様および電力仕様の基本構成が含まれている。
5. **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またはブレードストレージ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コンピュータサーバーまたはストレージ機器を効率的に組み合わせて動作させる拡張性のある方策として設計され、また技術者が使用現場にて活線挿抜可能（hot-swappable）な基板を容易に追加または交換できるように設計されている。
6. **ブレード筐体**：ブレードサーバーおよびブレードストレージの動作のための共有資源が含まれている筐体。これらの資源には、電力変換用の電源装置や共有ストレージ、さらに直流配電、熱管理、システム管理、ネットワークサービス用のハードウェアが含まれる可能性がある。ブレード筐体は、様々な種類のブレードの装着を可能にする複数のスロットを備えている。

¹ EPAは、未定（TBD）と表記されている用語の業界標準定義に関して、関係者から提供される情報に関心を持っている。関係者は、定義案に関する追加提案または追加説明の提供も奨励される。

² 定義案は、コンピュータサーバーのENERGY STAR基準や、Storage Networking Industry Association（SNIA）のウェブサイトを含む、様々な参考情報から編纂されたものである。

7. **ブレードストレージ**：動作するために共有資源（例：電源装置、冷却装置等）に依存する記憶機能に特化した要素。ブレードストレージは、ブレード筐体に設置されるように設計されており、活線挿抜可能であるが、筐体から独立した動作はできない。
8. **I/O 装置**：他のネットワーク装置からのデータ入力またはデータ出力機能をストレージ製品に提供する。I/O 装置の例には、イーサネット装置、インフィニバンド装置、外部 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。

b. ストレージ特性：

1. **容量**：ストレージ製品に搭載されたすべてのストレージ媒体による、未使用で未フォーマットの非圧縮総容量。
2. **直接接続型**：非共有環境において、単一ホストまたは複数ホストの制御下におかれるように設計されているストレージ。
3. **ネットワーク接続型**：ネットワーク接続（例：イーサネット、インフィニバンド、およびファイバーチャネル）を介してホストに接続するように設計されているストレージ。

c. 他のデータセンターハードウェア：

1. **コンピュータサーバー**：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化された装置等のクライアント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を管理するコンピュータ。コンピュータサーバーは要求に応答するように設計されており、キーボード、マウス等のような使用者による直接入力装置を介してではなく、主にネットワーク接続を介して利用される。
2. **ブレードサーバー**：少なくとも、動作を共有資源（例：電源装置、冷却装置等）に依存するプロセッサとシステムメモリで構成されているコンピュータサーバー。ブレードサーバーは、ブレード筐体に設置されるように設計されており、活線挿抜可能であるが、ブレード筐体から独立した動作はできない。
3. **ネットワーク機器**：ネットワーク機器の複数ポートに接続されている装置間にデータ接続性を提供することが主な機能である製品。データ接続性は、標準的なプロトコルにしたがってカプセル化されたデータパケットを伝送することにより実現される。データセンターにおける一般的なネットワーク機器の例には、ルーターやスイッチがある。

d. 電源装置：

1. **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、1つの交流または直流電圧入力を1つまたは複数の直流電圧出力に変換する自己完結型の構成要素。ストレージ製品の PSU は、主要システムからの分離が可能

でなければならない。取り外し可能または固定の配線による雄／雌型の電氣的接続、ケーブル、コード、あるいはその他の配線によりそのシステムに接続されなければならない。

2. **交流-直流電源装置**：線間電圧交流入力電力を 1 つまたは複数の異なる直流電圧出力に変換する電源装置。
3. **直流-直流電源装置**：直流電圧入力を 1 つまたは複数の直流電圧出力に変換する電源装置。低電圧直流（例：12VDC）を他の直流電圧に変換するために用いられる製品内蔵型の直流-直流変換器（別名、電圧調整器）は、本基準において直流-直流電源装置とは見なされない。
4. **単一出力電源装置**：1 つの主要な直流出力を有する電源装置。単一出力電源装置は、入力電源に接続されているときに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）出力を有する可能性がある。1 つの単一出力電源装置において、主要出力および待機時（スタンバイ）出力を除いたすべての出力の合計電力は、20W 以下でなければならない。注記：主要電圧において複数出力を提供する電源装置は、これら出力が（1）別の変換器から生成されるあるいは別の出力調整段階を有する場合、および／または（2）独立した電流制限値を有する場合を除き、単一出力電源装置と見なされる。
5. **複数出力電源装置**：複数の主要直流出力を有する電源装置。複数出力電源装置は、入力電源に接続されているときに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）出力を有する可能性がある。1 つの複数出力電源装置において、主要出力および待機時（スタンバイ）出力を除いたすべての出力の合計電力は、20W 超でなければならない。

e. 動作モード：

1. **アイドル**：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、ストレージ製品は、作業負荷の処理（トランザクション）を完了することは可能であるが、有効な作業負荷の処理を要求または保留していない動作状態。
2. **稼働**：未定
3. **最大**：未定
4. **全負荷**：未定

d. 検討課題：

1. 業界において、稼働、アイドル、最大、および全負荷の状態はどのように定義されているか。
2. ストレージ製品がアイドル状態にあると判断する上で重要な要素はなにか。このような状態に関する他の容認されている用語はあるか。
3. 本基準において定義すべき、ストレージ製品に特有のその他動作状態はあるか。例えば、製品がアイドル状態にあるときに背後で実行されている可能性のあるデータ保持機能について、EPA はどのように対処すべきか。

4. ある特定種類のストレージ製品または構成要素を識別するために必要なその他定義はあるか。
5. この定義一覧の多様性または定義の追加に関して EPA が検討すべき他の資料はあるか。
6. コンピュータサーバーに対する電源装置の定義は、ストレージ製品に対しても適切であるか。適切でない場合、これらの電源装置 (PSU) はどのように異なるのか。
7. 直流給電型ストレージ製品はどのくらい普及しているのか。ストレージ製品は、主要システムに直接組み込まれる (すなわち、主要システムから分離することができない) 電源装置を使用しているのか、あるいは電源装置 (PSU) は常に独立型 (外部) ハードウェアであるのか。

構成部#2: 対象製品区分

- a. **目的**: 構成部#1 の定義に対する合意に基づき、本基準の対象となるべき具体的な製品区分を特定する。明らかに異なる機能を実行する製品にとって要件が適切でない可能性がある場合には、区分の明確な定義は特に重要である。また、特許技術を使用している、入手可能なデータが限られている、製品効率に関して差異がない、または隙間市場である等の理由により、ENERGY STAR 適合の対象とならない製品機種を特定することも重要である。
- b. **初期方針**: EPAは、業務用ストレージ市場を区分する分類方法を策定または採用する予定である³。市場分類方法が容認された後、EPAは、複数の市場区分にわたり整合性のある ENERGY STAR基準の適用を可能にする条件を特定するために、業務用ストレージ市場を調査する予定である。

バージョン 1.0 基準の策定における EPA の目的は、省エネルギーの機会を最大にしながらも、時機を逃さず、無理なく対処できる範囲で業務用ストレージ市場を対象にすることである。そのため EPA は、バージョン 1.0 基準ではより大きな省エネルギーの機会に焦点を絞り、本基準の今後のバージョンにおいて対象範囲を拡大することを考慮し、本基準に対して段階基準方式を提案する可能性がある。大幅な省エネルギーの機会を得られる市場区分については最初の基準において対象となる可能性があるが、省エネルギーの機会が少ない区分の場合は、将来の基準改定において対象に含まれる可能性がある。

EPA は、バージョン 1.0 基準の対象製品に関して、以下のストレージ製品機種を調査する予定である。

- Direct Attached Storage (DAS)および Network Attached Storage (NAS、SAN)
- ハードディスク、テープ、光学式、半導体、およびハイブリッドストレージ媒体
- ブレードストレージ

c. 検討課題:

³ EPAは、ストレージ業界の関係者が作成した分類方法がいくつか存在していることを認識しており、可能な限りこの取り組みを利用する予定である。一例として、Storage Networking Industry Association (SNIA) Green Storage Initiativeにより、「Green Storage Power Measurement Specification」の一部として作成されたものがある。本書は、www.snia.org/forums/green/から無料でダウンロード可能である。

1. ストレージ市場に対する追加的な分類方法にはどのようなものがあるか。
2. (b) 章に記載されている一覧には含まれていないが、ENERGY STAR 対象機種への追加を検討すべき開発段階の将来的な技術または製品機種はあるか。
3. 最も効率のよい製品を特定するための消費者支援として ENERGY STAR ラベルを必要としているのは、どの業務用ストレージ市場であるか。

構成部 #3: エネルギー消費効率基準および試験方法

- a. **目的** : ENERGY STAR 基準の対象製品を判断した後、次の段階は、エネルギー消費効率性能の測定基準を特定することである。測定基準は、主要構成要素（例：電源装置）の効率、動作モード（例：アイドル状態）、および/またはシステム全体のエネルギー消費効率を扱う可能性がある。効率測定基準は、一般的に受け入れられている試験方法により裏付けられていなければならない。なお 1 つの効率測定基準が製品の広範囲にわたり適用されることが望ましいが、EPA は、製品の主機能または主目的に追加エネルギーが必要であることが明らかにできる場合には、ストレージ市場の各区分に対する個別要件策定の必要性を判断する予定である。すなわち、EPA は、基本的な技術の違いのみに基づいて、異なるストレージ製品に個別のエネルギー消費効率基準値を策定する意図はない。

この効率測定基準は、最終的に ENERGY STAR 適合の判断に使用される。ENERGY STAR プログラムでは、基準発効時において市場で入手可能な製品の 25% が適合可能な要件を定めるように努めている。

付加価値再販事業者（VAR : Value Added Resellers）に関する注記：

場合により、ストレージ製品は、相手先商標製品製造事業者（OEM）から VAR に出荷される可能性があり、その後 VAR は、最終使用者に販売するための製品設定を行う。OEM が ENERGY STAR 適合にして、VAR が処理を行い、最終的に顧客の使用現場に設置されて使用される製品が、継続して ENERGY STAR 要件を満たしていることが、EPA にとって重要である。コンピュータサーバーの ENERGY STAR プログラムでは、このような状況に対して以下の方法で対処している。

VAR が OEM ブランド名のもとで ENERGY STAR 適合となったコンピュータサーバーを販売するためには、2 つの条件のうちの 1 つを満たさなければならない。

- a. VAR が販売する最終構成は、既に OEM によって適合にされていなければならない。または、
- b. 最終構成が OEM によって適合にされていない場合、VAR は ENERGY STAR パートナーになる必要があり、その構成を試験して適合にしなければならない。VAR にコンピュータサーバーを販売する OEM パートナーは、最初にその OEM パートナーにより適合とされ EPA に届出された適切な構成要素を使用するモデルの適合構成一覧を、VAR に提供しなければならない。

- b. **初期方針** : EPA は、実際的で典型的な作業負荷を実行している間のストレージ製品の消費電力量を測定する試験方法を、採用あるいは策定する予定である。この作業負荷は、アイドル時および稼働時の両方の状況における消費電力測定値を含む可能性がある。EPA は、業界の標準的な試験方法を採用したいと考えているが、適切な試験方法が存在しない場合、EPA は関係者と協力して試験方法を策定する。

試験方法が特定された後、EPA は、製造事業者が実施した製品試験による試験データの収集と分析を開始する予定である。最終的な ENERGY STAR 性能基準値の策定に利用する情報を得るために試験データを使用することから、このデータ収集は、本プログラムの成功において非常に重要である。

EPA は、ストレージ製品のエネルギー消費効率を改善する、ソフトウェアを基本とした方法があると理解している。仮想化、データ複製、および他のソフトウェアを基本とするデータ管理技術の利点は十分に立証されている。これらソフトウェアによる方策は、恐らくハードウェア自体の方策よりも、特定の顧客や用途に対して重度に特注対応になっていると思われる。最大限の効率向上を達成することは、各使用者による適切なソフトウェアの基本設計、実施、動作、および維持に大きく依存している。ENERGY STAR 基準の主目的は、使用者が操作しなくても明確な効果をもたらすソフトウェアおよびハードウェアの効率化計画を不都合なく統合するストレージ方策を特定し、優遇することである。

業務用データセンターにて使用される製品を含めて、電子機器は概して、その機器の公称能力よりもかなり小さい利用水準において使用されることが一般的であると EPA は認識している。ストレージ製品の場合、この利用水準には、製品に保存されているデータ容量と、その機器に出入りするデータスループットの両方が含まれる。このような部分負荷条件における効率的な動作を、EPA は重視している。

システム段階のエネルギー消費効率要件に加えて、コンピュータサーバー基準の策定過程から得た教訓に基づきストレージ電源装置に対するエネルギー消費効率基準値を策定することが EPA の意向である。電源装置については、既に他の ENERGY STAR 基準において大幅な省エネルギーの機会が提供されており、ストレージ製品区分への検討に値する。EPA は、コンピュータ基準およびコンピュータサーバー基準において使用されている試験方法（すなわち、Electric Power Research Institute により維持される the Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol）を採用する予定である。EPA は、ENERGY STAR コンピュータサーバー基準において既に実施されている取り組みを利用することだけでなく、Climate Savers Computer Initiative や 80Plus のような業界内のグループやプログラムによる活動成果にも関心を持っている。EPA は、市場の異なる競合基準の数を最少に抑えるために、必要に応じて、エネルギー消費効率要件の調和を試みる予定である。

EPA はまた、電源装置効率に関して「正味電力損失 (Net Power Loss)」方法の採用を検討している。この方法は、ENERGY STAR コンピュータサーバー要件の第 2 段階に対しても検討されている。この方法のもとで EPA は、許容可能な絶対電力損失 (W) の規定か、あるいは出荷前の最終試験における負荷条件ではなく実際の使用条件における電源装置の最低効率 (すなわち、PSU 定格出力の 10%、20%、50%、および 100%における効率ではなく、ストレージシステムのアイドルおよび最大電力負荷における効率) の規定のどちらかを行う予定である。正味電力損失では PSU の大きさや冗長性が考慮されるが、コンピュータおよびコンピュータサーバーに対する現行の PSU 試験方法では、使用現場において PSU がどのように設置され動作しているのかは考慮されず、単に出荷前試験における効率が測定される。

コンピュータサーバー基準バージョン 1.0 における電源装置効率、力率基準値、および実施に関する注記は、以下のとおり。

表 1: コンピュータサーバー電源装置の効率要件

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-直流および直流-直流)	すべての出力水準	適用なし	82%	85%	82%
単一出力 (交流-直流および直流-直流)	500W 以下	70%	82%	89%	85%
	500W 超~1,000W 以下	75%	85%	89%	85%
	1,000W 超	80%	88%	92%	88%

表 2: コンピュータサーバー電源装置の力率要件

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)	すべての出力水準	適用なし	適用なし	適用なし	適用なし
交流-直流複数出力	すべての出力水準	適用なし	0.80	0.90	0.95
交流-直流単一出力	500W 以下	適用なし	0.80	0.90	0.95
	500W 超~1,000W 以下	0.65	0.80	0.90	0.95
	1,000W 超	0.80	0.90	0.90	0.95

表 3: 電源装置効率試験の入力条件

電源装置機種	入力試験条件
交流-直流単一出力	230V、50Hz または 60Hz
交流-直流複数出力	115V、60Hz および/または 230V、50Hz または 60Hz
直流-直流	53V DC または -53V DC

追加注記:

- **複数出力電源装置:** 230V および 115V 入力の方において動作可能な交流-直流複数出力電源装置は、ENERGY STAR 適合の目的のため、両方の入力電圧において試験

すること。規定電圧のうちの 1 電圧でしか動作できない交流-直流複数出力電源装置は、適用可能な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 のいずれで実施してもよい。

- **10%負荷条件**：すべての単一出力電源装置は、試験方法に示されている標準の 20%、50%、100%負荷条件に加えて、10%負荷においても試験しなければならない。
- **送風機消費電力**：上記で参照付けされている電源装置試験方法に示されているように、複数出力電源装置は、測定値と効率の計算に含まれる内部送風機の消費電力を考慮して試験しなければならない。単一出力電源装置の場合は、測定値と効率の計算から送風機の消費電力を除外しなければならない。

c. 参考文献となる既存の試験方法

- EPRI : Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol
 - <http://efficientpowersupplies.epri.com/methods.asp>
- SNIA Green Storage Initiative : Idle Test Procedure
 - http://www.snia.org/tech_activities/publicreview/GreenPower_v018.pdf
- SNIA Green Storage Initiative : Active Test Procedure
 - 草案保留
- SPEC : SPECsfs2008 Benchmark Suite
 - <http://www.spec.org/sfs2008/>

d. 検討課題

1. EPA はどの動作モード（例：アイドル、稼働時、全負荷、最大）を本基準で扱うべきか。どのモードにおいて最大の省エネルギーを達成することができるか。
2. 様々な種類や階級のストレージ製品の動作状態に関する、エネルギー消費効率の標準的な内訳はどのようなものであるか。例えば、ある xx TB ストレージの消費電力は一般的に xxW から xxW であり、年間を通じて消費電力の xx%がアイドル状態であり、xx%が稼働状態である。
3. ENERGY STAR 基準において参照すべき他の消費電力または効率に関する試験方法は存在するか。
4. ストレージ製品の実用的な作業容量または性能を測定し規定する業界標準の方法は存在するか。EPA はストレージ製品に対して他のどのような評価基準を検討したらよいか。
5. SPECsfs2008 評価基準は NAS 装置に適した作業負荷であると考えられており、現在多くの NAS 製造供給元により使用されていることについては定評がある。この評価基準は、NAS 以外にも適用可能であるか。
6. コンピュータサーバー基準における電源装置の試験手順、試験方法、および基準値は、ストレージにも適用可能であるか。これら基準値を裏付ける利用可能なデータは存在するか。ストレージ電源装置に特有の性質すべてに対応するためには、どのような修正を行う必要があるか。

7. 業務用ストレージ電源装置の一般的な負荷範囲はどのようなものか。これらシステムの一般的な冗長構成はどのようなものか。
8. 負荷範囲における正味電力損失または効率に対する基準は、業務用ストレージに対して適切であるか。
9. VAR 販売経路は、業務用ストレージ市場において重要な役割を担っているか。上記要件は、第三者を介した販売経路を通じてストレージ製品を適合にする方法を明確に説明しているか。

構成部#4: 情報および管理要件

a. **目的** : EPA は、データセンターの効率的な設計と運用を促進するツールの策定に関心を持っている。ストレージ製品のエネルギー消費効率改善は、構造基盤に対する要件を軽減することから、結果的にデータセンターの設計や運用において大幅に効率を改善する。この目的を達するために、EPA は、ENERGY STAR コンピュータサーバープログラムから標準情報報告要件とデータの測定および出力要件を引用し、業務用ストレージ基準にこれら要件を取り入れる予定である。これらの要件は、特定の最終使用想定に対する適切な容量設計や最も効率の良い機器の調達を促進することが意図されている。

- 標準情報報告要件は、製造事業者がENERGY STAR適合製品のすべてについて、消費電力と性能データシートを公表することを規定している。このデータシートには、標準の利用が容易な形式でその製品のエネルギー性能、高度な省電力機能、および熱特性に関する情報が記載される。コンピュータサーバーに関する消費電力および性能データシートの定型書式は、コンピュータサーバーのENERGY STARウェブサイト (www.energystar.gov/NewSpecs) において入手可能である。
- データの測定および出力要件は、ENERGY STAR 適合ストレージ製品に対して、第三者の管理ソフトウェアと連動するために、公開されている利用が容易な形式で消費電力、利用度、および吸気温度を測定する能力があることを規定している。この情報は、電力管理上の判断に有用な情報を提供するために、データセンターの運用者に対して、ストレージハードウェアの即時性能について高い視認性を与えることを目的としている。

b. **初期方針** : 以下は、コンピュータサーバー基準バージョン 1.0 における標準情報報告要件と、データの測定および出力要件からの引用であるが、ストレージ製品用に若干修正されている。

- **標準情報報告要件**

- パートナーは、ENERGY STAR 適合の各ストレージ製品について、標準化された消費電力および性能データシートを提供しなければならない。この情報は、適合モデルまたは適合構成に関する情報が記載されているパートナーのウェブサイト上に掲載されなければならない。

- パートナーは、詳細な消費電力計算ツールへのリンクと、様々なシステム構成の消費電力に関する情報へのリンクも提供すること。
- パートナーは、標準データシートの定型書式を使用することが推奨されるが、この定型書式と形式や様式が同じであり、また EPA による承認を得られた場合には、独自の書式を作成してもよい。
- 各消費電力および性能データシートには以下の情報が含まれていなければならない。
 - モデル名／番号、SKU および／または構成 ID
 - システム特性（フォームファクタ、最大記憶容量、電力特性等）
 - システム構成
 - kWh/年で推定される、アイドル時および全負荷時における消費電力データ。（可能であれば）消費電力計算ツールへのリンク。
 - パートナーが選択した少なくとも 1 つの評価基準に対する、消費電力および性能の追加データ。
 - 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）。
 - その装置の消費電力測定と報告能力に関する情報。
 - ASHRAE の熱報告書（ASHRAE thermal report）から選択した熱情報

● データ測定および出力要件

- すべてのストレージ製品は、ワットによる入力消費電力、吸気温度、および利用度に関するネットワーク接続を介した要求に対してデータを提供できる能力を有していなければならない。
- サービスプロセッサ、内蔵型電力または熱計測器（あるいはその装置と共に出荷される他の帯域外技術）、あるいは事前設定されたオペレーティングシステムは、データの収集と提供に利用される可能性がある。
- データは、第三者による非独自仕様の管理システムにおいて読み込み可能であるように、公表されている形式もしくは使用者が利用可能な形式で入手できなければならない。
- 公表され広く入手可能な標準プロトコルがデータの収集と報告に利用できるようになった場合、製造事業者は、自社のシステムにこの共通規格を組み込むこと。
- 測定精度：
 - 入力電力：±5%または±5Wのいずれかの精度のうち大きい方
 - 利用度測定：未定
 - 吸気温度測定：±3°C
- サンプル抽出要件：データは、30秒未満の間隔によるローリング平均値として提供されなければならない。

c. 検討課題

1. 上記要件の特性でストレージ機器に適さないものがあるとしたらそれは何か。一般的なストレージ機器は、現在どのようなデータ報告機能を有しているのか。これら

報告機能の搭載に向けた業界動向はあるか。

2. 業務用ストレージ特有のどのような追加情報が、消費電力および性能データシートにおいて必要であるか。
3. 利用度は、ストレージ機器についてどのように定義されるか。適切な機器を調達し、これらシステムを自社データセンターに統合するためには、利用度に関するどのような情報が管理者にとって有用であるか。
4. 利用度や温度等を測定するために利用可能な、業界に受け入れられている通信プロトコルは存在するか。