

## サーバー消費電力量の評価 ー

### 協議資料(最新版)

### 2011年6月

以下の協議資料は、コンピュータサーバーのデータ収集における EPA の目標を再度表明し、関心対象となるデータの種類についてより詳細な情報を提供し、5 月中に受け取った関係者意見を検討するものである。本書は、対象範囲またはデータ収集作業の目的に関する変更を反映するものではなく、業界関係者に対する追加説明のために提供されるものである。

#### 試験概要

##### コンピュータサーバーのデータ収集の目的

2 月下旬の類似文書に示されているとおり、EPA の本取り組みにおける対象範囲は、1~2 ソケットサーバー、ブレードサーバー、および 3~4 ソケットサーバーである。EPA は、以下の目的のために収集したデータを使用する予定である。

- **製品群(ファミリー)に対する新たな対応案の評価。**3 月に提案された 5 種試験構成は、関係者から受け取った意見とともに本書において更に協議される。
- **データ源としての製造事業者の消費電力計算プログラムの評価。**関係者は、製造事業者が最終構成の予想消費電力の把握に使用する既存データモデルを利用することができる可能性を指摘した。3 月 11 日の会議において、EPA は関係者に対し、実際の試験所の試験データ（「物理的試験データ」）と消費電力計算プログラムの結果との比較を開始するよう要請した。一部の関係者はその意向を表明し、EPA は追加的な関連する取り組みを奨励する。
- **追加許容値の評価。**同じサーバー構成の試験において 1 つの特性または技術を変更するという単一変数試験偏差のデータを、基本機能を超える機能に与えられる許容値の調査に考慮する。

ENERGY STAR プログラムにおいて一貫しているように、関係者に意見提出の機会を与えるとともに、データは、関心のある関係者からの自主的な提供により収集され、システムの製造事業者を特定する情報が隠されて、分析される。

##### 5 種サーバー製品群構成

2011 年 2 月 23 日に配信した情報において、EPA は、サーバーの製品群に対する 5 種製品群構成（図 1）を提案した。関係者の意見に見られた本提案に対する全体的な支持に基づいて、EPA は、データ収集の基礎にこの構成を使用し、取り組みを進める予定である。

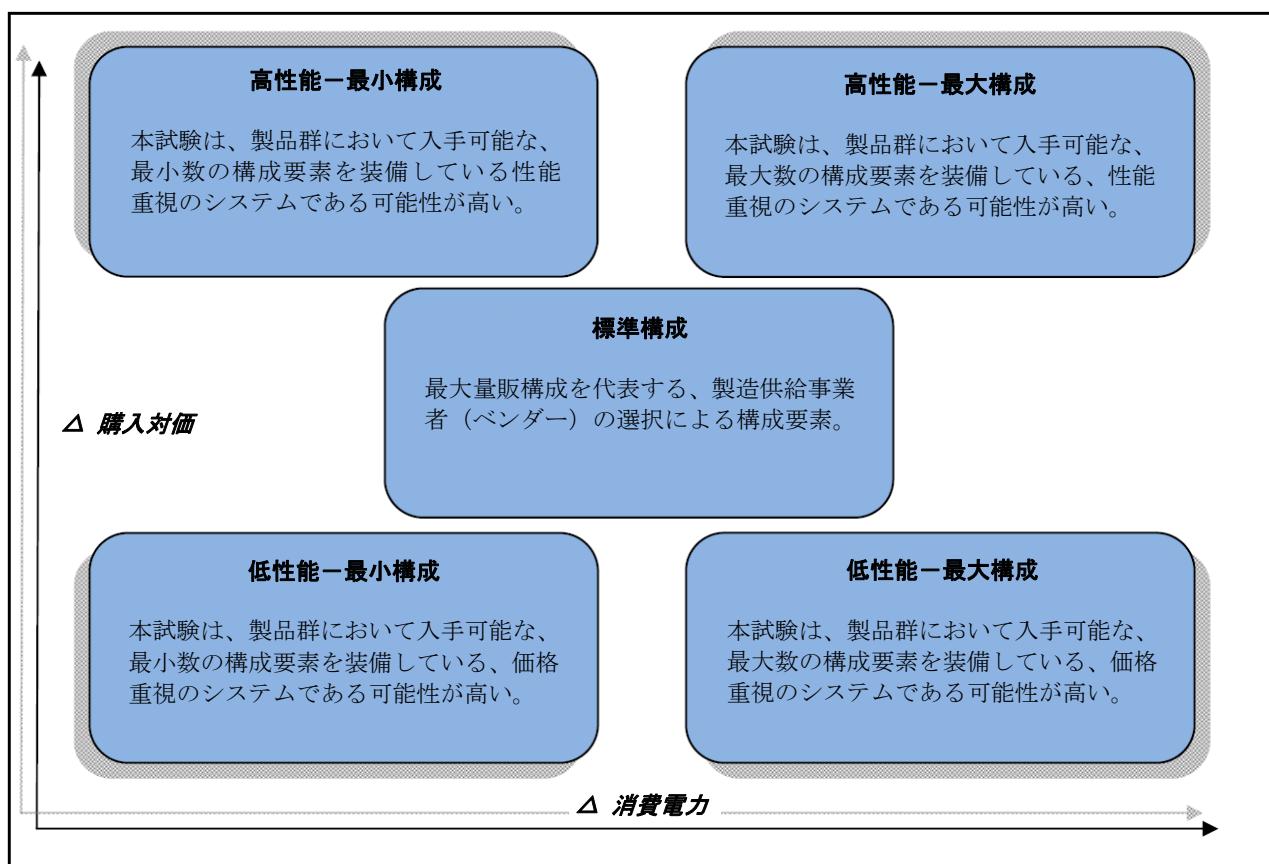
関係者は、製品群の定義に関して次の若干の修正を提案した。(1) 共通製品群特性 (Common Product Family Attributes) に「マシン種 (machine type)」を追加することが提案された。(2) 電源装置の定格出力を代表的試験における変更可能な変数とすることが提案された。(3) 製品群のプロセッサ選択肢における共通性を明確にする表現が提案された。(4) 代表的試験の手順を特徴付ける要素としてプロセッサソケット消費電力が提案された。これらの提案は以下に示す定義の修正版に反映されており、修正マークにより示されている。

- 
- **共通製品群特性**：共通の基本設計を有する製品群内のすべてのモデル／構成に共通する特徴。製品群内のすべてのモデル／構成は、以下の内容を共有していなければならない。
    - 同じモデル系列 またはマシン種 である。
    - 同じフォームファクタ（すなわち、ラック搭載型、ブレード型、ペDESTAL型）を共有する。
    - 共通のソケットにプラグ接続する単一の明確なプロセッサシリーズまたはプロセッサ群のいずれかからのプロセッサを共有する。
    - 同じ定格最大出力であり、第 3.2 節に示されるすべての所要負荷点（すなわち、単一出力の場合は 10%、20%、50%、100%。複数出力の場合は 20%、50%、100%。）において 試験される構成の定格同等またはそれ以上の効率を有する PSU を共有する。
  - **製品群の被試験製品構成**：この製品群に関する提案は、製品群を特徴付ける 5 つの試験を必要とする。

ここに示されている差異は、以下の図 1 に示される製品群の例において説明されるものである。

- **購入対価 (purchase consideration) 変数 :**
  - **低性能 (low-end performance) 構成 :** 製品群内における最低価格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消費電力**、PSU、メモリ、ストレージ (HDD/SDD)、および I/O 装置の組み合わせ。
  - **高性能 (high-end performance) 構成 :** 製品群内における最高価格または最高能力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消費電力**、PSU、メモリ、ストレージ (HDD/SDD)、および I/O 装置の組み合わせ。
- **標準構成 :**
  - **標準構成 :** 最小電力構成と最大電力構成の間に位置する製品構成であり、量販製品を代表する。
- **電力使用変数 :**
  - **最小電力構成 :** 対応する OS を起動し実行することが可能な最小構成。販売されており、ENERGY STAR 要件を満たす能力のある最小構成は、**最小のプロセッサソケット消費電力**を有し、最小数の PSU、メモリ、ストレージ (HDD/SDD)、および I/O 装置が搭載されている。
  - **最大電力構成 :** 組み立てられて動作したときに、製品群内において消費電力が最も大きくなる、製造供給事業者 (ベンダー) の選択による構成要素の組み合わせ。販売されており、ENERGY STAR 要件を満たす能力のある最大構成は、**最大のプロセッサソケット消費電力**を有し、最大数の PSU、メモリ、ストレージ (HDD/SDD)、および I/O 装置が搭載されている。

図 1: 製品群の試験



## データの内容

データ収集の目標を達成するために、EPA は、システム段階のデータ、(以下の章において詳細に説明される)消費電力計算プログラムで得られた関連データ、および構成要素のアイドル時消費電力データを含める予定である。

- **システム段階の試験データ。** 主要関心分野である、実際の試験所における試験で得られた全負荷時およびアイドル時消費電力のデータは、本収集データの基礎となる予定である。
- **消費電力計算プログラムのデータ。** 消費電力計算プログラムから得られた全負荷時およびアイドル時の消費電力は、主に構成装置のアイドル時消費電力を調査する目的のために使用される。計算プログラムのデータと物理的試験データにおける結果の比較に基づき、5 種物理的試験データを補完するために使用される可能性もある。
- **構成装置のアイドル時消費電力データ。** 構成装置の選択によるシステム消費電力への影響を更に理解するために、EPA は、拡張構成装置に関するアイドル時および任意による全出力時の消費電力データを歓迎する。主な対象は、バージョン 1.0 基準における追加許容値の経験に基づき関係者が検討の必要性を示唆している、I/O 装置とする予定である。

## 関心のある順列

2 月文書において示されているとおり、EPA は、少なくとも以下に示される試験用順列を評価することに関心を持っている。

- **プロセッサ**
  - ソケットあたりの利用可能なコア数と、少なくとも最高および最低の利用可能な定格システム速度 (FSB) を代表する定格消費電力の、それぞれに相応するプロセッサを有する基本構成を選択する。このプロセッサは、標準、最大、最小の試験実施において使用される。
  - 標準構成については、(未装着のプロセッサソケットが顧客に対する選択肢として提供されている場合は) プロセッサソケットを未装着にして同一構成を試験する。
- **PSU** — 顧客の標準的な選択肢を代表する電源装置を選択する (該当する場合、効率に関して最適化された PSU と標準モデルの両方を選択する)。この PSU が各構成に選ばれた論理的根拠/理由説明 (例: PSU はその構成の全負荷時消費電力に合わせて調整されている。PSU はその製品群全般にわたり唯一利用可能な選択肢である。) を示す簡単な文書と消費電力データを用いた製造事業者の標準的な手順に沿って、PSU は選択される。
- **HDD または SSD** — 顧客の選好範囲を代表するストレージ (記憶装置) 要素を含める (すなわち、高性能 HDD 対高効率 HDD など)。
- **メモリ (DIMM)** — サーバー効率全体に対する新たなメモリ技術の影響を EPA が評価できるように、幾つかの旧式メモリ技術の試験を検討する。
- **I/O 装置** — システムに最小数の I/O 拡張カードを設定し、(オンボード・イーサネット対応ではない場合には 1 つの拡張カードのみを使用して) 試験のためサーバーがイーサネットポートを少なくとも 1 つ提供しているように確保する。EPA は、[http://www.energystar.gov/ia/partners/prod\\_development/new\\_specs/downloads/servers/Final\\_Draft\\_Server\\_IO\\_Data\\_Set.xls](http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/new_specs/downloads/servers/Final_Draft_Server_IO_Data_Set.xls) で入手可能なバージョン 1 の既存 I/O データを増補するために、I/O 装置の装置段階における消費電力について情報を歓迎する。

## ブレード試験

2 月文書において EPA は、半数装着済み筐体の同種のブレードを最初はアイドル時および全負荷時の消費電力について試験し、ブレードあたりの消費電力値を算出するために 2 番目の試験ではブレードを 1 つ取り外すという N-1 方法を使用して、ブレードを試験する意図を示した。その後開催された関係者会議においては、単一ブレードを個別に試験するという EPA による前回の提案に戻すことに関して、支持または提案などさまざまな反応があった。EPA は会議において、望ましい試験モデルを説明する文書を作成し報告することを求めた。この点については意見書を受け取っていないため、EPA は N-1 試験方針を進めている。

ブレードに関する以下の試験方針は、2月文書の公表後にブレード試験に関して関係者から受け取ったその他意見を反映している。要約すると、(1) 製造事業者が半数装着筐体よりも全装着筐体を選ぶ場合に対応できるように、全装着筐体の選択肢を提供すべきである、および(2) 試験においては同じブレード構成をすべてのブレードに使用すべきであるという意見があった。

- **筐体の装着状況** — 全装着のブレード筐体は、半数装着の筐体の代わりに任意で試験することができる。半数装着筐体の試験方針は引き続き既定試験とされ、収集データにおいて唯一受け入れられる選択肢である。
- **1種試験用のブレードサーバー構成** — すべてのブレードは、同じ構成を共有していなければならない(「同種 (homogeneous)」ブレード選択)。
- **5種試験におけるブレードサーバー構成** — ブレードサーバー構成は、5種試験のそれぞれについて規定されている一般指針を反映すること。例えば、*高性能-最大構成*は、半数(または全数)装着筐体と、その製品群において提供される最大数の構成装置を備えた性能重視のシステムを代表するすべての構成を関連付ける。
- **試験結果の記録時を特定するための特徴**
  - シングルワイド、ダブルワイド、ハーフハイト等のフォームファクタが追加される。

試験手順におけるその他内容については、EPAにより2月に配布された試験に関する文書に説明されているとおりとする。

また、3Sおよび4Sサーバーについて実施されている適合化モデルを使用する、異なる供給事業者(ベンダー)の筐体によるオーバーヘッドのばらつきの考慮する、単独試験により適合となったブレード筐体およびブレードサーバーを組み合わせた場合に適合と見なすことを認めるなど、要件の形式に関して意見を受け取った。EPAはこれら意見を考慮に入れるが、ブレードサーバーに関するデータ収集の初期段階にこれら意見が影響を及ぼすとは考えていない。

## 消費電力計算プログラムのデータの役割

ENERGY STARは、物理的試験のデータと計算プログラムのデータの両方を組み合わせたものを受け入れる予定である。EPAは製造事業者に対して、物理的試験データの提供を強く奨励するが、多くの場合において、時間および資金の制約により、計算プログラムのデータの方がより容易に入手可能であると理解している。

EPAは、以下の重要度順に計算プログラムのデータの利用を考えている。

1. 試験所の試験と消費電力予測モデルによる結果を比較し差異を理解するために、計算プログラムの出力結果を物理的試験データと相関させる。
2. 基本物理的試験データと模擬計算プログラムデータを比較することにより、構成装置における単一変数の変化による影響を評価する。
3. 消費電力計算プログラムの予測結果と物理的試験データとの関係が理解された後、物理的試験データを補完する。

## 情報源の比較

計算プログラムのデータを提出する前に、EPAは、製造事業者がENERGY STAR適合機器から既存試験データを手入れし、同一機器の計算プログラムによるデータと比較して、計算プログラムのバイアスに関する分析結果をEPAに報告することを要請する。またEPAは製造事業者に対し、可能な場合において、非ENERGY STARモデルに関して計算プログラムのデータと物理的試験のデータを比較することも奨励する。

## 単一変数の変化

1つの構成装置(すなわち、PSUの選択、ストレージの種類/容量/主軸速度、搭載メモリの等級(vintage)/数量/密度、I/O技術)の置換による影響調査において、EPAは、計算プログラムのデータが広範な洞察と試験負担との間に有効な均衡を与えることができると考えている。EPAは、可能な場合において、比較を目的とする物理的試験の実施を強く奨励する。

## 物理的試験データの補完

5種製品群の定義による影響を理解する上での手掛かりとするために、EPAは、5種類の各データを物理的試験から得る予定である。EPAは製造事業者に対し、この5種類の物理的試験に該当しない構成の計算プログ

ラムのデータを利用して、これら試験が望ましいものであることを強調するように奨励する。

製造事業者は、自社の計算プログラムや、自社の計算プログラムのバイアス分析の結果について協議し、データ生成に自社の計算プログラムを使用することで生じる可能性のある問題を特定するために、EPAに連絡をとること。ENERGY STARのサーバーに関するデータ収集の取り組みにおける目的、対象範囲、あるいは方法について貴方が理解している内容と上記の指針が矛盾している場合には、EPAのRJ Meyers ([Meyers.Robert@epa.gov](mailto:Meyers.Robert@epa.gov) または (202)343-9923) あるいは ICF International の Evan Haines ([ehaines@icfi.com](mailto:ehaines@icfi.com) または (781)676-4081) 宛に、懸念について連絡してほしい。

### 最新策定スケジュール

関係者の意見に基づき、EPA は、策定スケジュールを更新した。

計画段階	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
<b>データ収集</b>												
1/2S												
ブレード												
3/4S												
<b>データ分析</b>												
1/2S												
ブレード												
3/4S												
<b>基準改定</b>												
第1草案												
第2草案												
最終草案												
公表												