

ENERGY STAR®コンピュータプログラム
検討指針:バージョン 4.0 第 2 段階
2007 年 11 月 9 日

概要

EPA および EC (欧州委員会 : European Commission) は、基準策定作業案や対象製品対応案、および次期発効のコンピュータ第 2 段階基準の主要議題に対する意見を求めるために用意された、この ENERGY STAR コンピュータプログラム検討指針:バージョン 4.0 第 2 段階基準を共有している。EPA は、本書や第 2 段階基準に関するその他課題について意見を示すことができる、インターネットを利用したオンライン関係者会議を 12 月初旬に開催する予定である。

この検討指針は、ENERGY STARのコンピュータ基準改定ページ

(https://www.energystar.gov/index.cfm?c=revisions.computer_spec) に掲載される。今後、ENERGY STARコンピュータ基準の改定に関する資料は、このウェブサイトから入手できるようになる。

予定されている第 2 段階基準の策定作業

EPAは、第 2 段階基準の策定作業を、オンライン会議をもって開始する予定である。関係者に対し、本書の検討に十分な時間を提供するために、このオンライン会議は、**東部標準時 2007 年 12 月 6 日、暫定時間 12PM ~2PM**に予定されている。EPAは、今後数週間の内にこの会議に関する詳細な情報を配信する予定である。関係者は、この会議に関する質問やメール配信リストへの追加について、ICF InternationalのEvan Haines (ehaines@icfi.com) に連絡するよう推奨される。

2007 年 11 月 8 日付けの最新メールに示されているように、EPA と EC は、コンピュータの第 2 段階基準の発効日を 6 ヶ月延長することに合意した。新しい第 2 段階基準発効日は、2009 年 7 月 1 日である。この最新のメールに記載されているように、この修正された発効日は、以下の事項を可能にする。

- 1) Ecma による効率ベンチマーク基準の策定完了
- 2) BAPCo による Ecma 規格に基づく EEcoMark ソフトウェアの発表
- 3) この取組が第 2 段階基準の目的を満たすことに対する EPA の保証

Ecma や BAPCo に関する情報、およびコンピュータ第 2 段階基準の目的に対するこれらの団体による作業の重要性については、本書の後方 7 ページ目からの参考部分に含められている。

EPA は、2007 年 11 月から 2008 年 6 月の間、第 2 段階基準の評価方法、対象製品、定義、基準書のその他側面を策定および改善するために、関係者と協力して取り組んでいく。6 月下旬、Ecma 規格および EEcoMark ソフトウェアが入手可能になると直ぐに、EPA は、第 2 段階基準値に関する情報を集めるためにデータ収集を開始する。製造事業者に対して 2009 年 7 月の第 2 段階基準発効までに 9 ヶ月の猶予を与えるためには、EPA および EC は、第 2 段階基準を 2008 年 10 月に確定する必要がある。これまでと同様に、EPA および EC は、本基準策定が公平で、透明かつ包括的であることが確実となるように努力し、すべての関係者に対してこの策定作業に寄与することを求める。

背景

2007年7月20日に発効となったENERGY STAR コンピュータ基準バージョン4.0には、第2段階の性能基準値の暫定案が含まれている。第1段階基準策定から持ち越された課題に加えて、バージョン4.0基準では、演算装置の消費エネルギーと性能を評価するための総合的な「エネルギー消費性能測定基準」の使用が、第2段階に向けて提案されている。現在は**エネルギー消費効率性能評価(EEPA: Energy Efficiency Performance Assessment)**と呼ばれているこの方式が、ENERGY STAR コンピュータ基準に多くの利益をもたらすと考えられている。

EEPA方式においてソフトウェアツールは、コンピュータに合意された作業負荷すなわちタスク一式を実行させて、この作業負荷に対するコンピュータの処理性能についてデータを収集するために使用される。その後このデータは、コンピュータがエネルギーをどの程度効率的に求められる性能に「変換する」のかという評価に対して、この性能を達成するために必要な消費電力のデータや一定のシステム特性と併せて使用される。EEPAにより、求める能力や機能のもう1つの要素としてエネルギー消費効率に関心を持つように消費者や企業を促しつつ、本基準が製品の性能や機能に対する効率性能測定値をより効率的に計測し、試験は簡素化され、ENERGY STAR基準には長期有効期間と持続性が提供される。

また第1段階の基準書には、EPA、ECおよび業界が完成したEEPAツールに基づく基準を導入できない場合の一時的または代替的方法として、暫定的な第2段階アイドル要件が含まれている。しかし、EPAとECは、Ecma規格とEEcoMarkソフトウェアツールが使用できるようになることを予定しているため、この検討指針および次回の関係者会議は、EEPA方法に基づく第2段階基準に重点が置かれる。

第2段階基準策定における重要課題

EPAとECは、第2段階基準の策定における多くの検討課題を本章に記載している。EPAは、12月6日会議に参加を予定している関係者が、本書の内容を事前に検討し、下記の課題に関する協議に貢献できるように準備して会議に臨むように求める。EPAは、この12月会議に参加できない関係者に対して、下記の問題に対する回答や議題に対する意見を提供するために、EPAのKatharine Kaplan (kaplan.katharine@epa.gov) またはICF InternationalのEvan Haines (ehaines@icfi.com) に連絡することを推奨する。本書の検討後に、現時点で言及されていないその他最優先の協議議題について提案がある場合は、これらについてもメールにて提出することができる。

エネルギー消費効率性能評価(EEPA)方法

EEPAによる第2段階基準のもと、EPAは、EEPAソフトウェアを実行したデスクトップ/ノートブックの結果と、多くの使用者が一般的に実行するタスクを代表する合意された使用パターンに基づき、基準値を策定することを想定している。コンピュータシステムは、事前に定義された一連のタスクを実行するときの性能と、そのタスクを完了するために必要なエネルギーとの間の均衡に基づき評価される。

Ecma/BAPCoの作業は現在、オフィスの生産性とリッチメディアという2種類の作業負荷について調査を行っている。ENERGY STARは、本基準が対象とするどの種類の機器にどの作業負荷を適用するのかを示す規定を説明する必要がある。EPAおよびECは、Ecma/BAPCoの作業負荷の適切な構成および適用に関する決定と、この作業負荷の構成決定におけるシステム特性の役割の究明について、関係者、Ecma、BAPCoと協力して取り組むことを期待している。

この方法がコンピュータシステムの能力により消費される電力の測定を可能にする一方で、EPA と EC は、ソフトウェアによる評価方法がもたらす課題も認識している。例えば、新しいオペレーティングシステムの発表は、世代を越えた製品評価における EEPA ツールの効果に影響をもたらすと考えられる。また、異なるオペレーティングシステムのプラットフォームにおける性能と消費電力量の比較について配慮が必要な可能性がある。

EPA と EC は、Ecma の取組みが現在使用されている主要オペレーティングシステムのいくつかに適用できることを理解しているが、今後の範囲拡大が可能であることも理解している。EEPA ツールの更新予定が ENERGY STAR の基準策定よりも頻繁であることが明らかな場合は、有効な EEPA ツールのバージョンを正式化するために、これを説明する覚書が公表される。EPA は、同様の試験方法への更新を迎えたその他の ENERGY STAR 製品に対して、基準に関する説明文を既にいくつか公表している。EPA および EC は、EEPA 方法が、あらゆる能力に対してデスクトップやノートブックを比較するための最善の方法であると考えている。

検討議題：

- A. プラットフォームへの依存は、ENERGY STAR コンピュータプログラムにどのような課題を与えるか。
- B. 異なる EEPA 作業負荷に対する性能は、どのように ENERGY STAR に統合するのが最善か。
- C. 年間消費電力量の算出値と組み合わせた場合、EEcoMark のような EEPA ツールは、デスクトップやノートブックの消費電力量を比較する合理的な方法であると同関係者は考えているか。
- D. EEPA は、合意使用パターンの策定に、家庭とオフィスと比較した場合の異なる使用パターンを考慮するべきか。
- E. EEPA は、合意使用パターンの策定に、すべての ENERGY STAR 参加国におけるコンピュータ使用者の標準的な使用パターンを反映するべきか。
- F. 製品の適合が主に内部電源装置とマザーボードの効率に基づいている EEPA 方式案は、the Climate Savers Computing Initiative とどのように整合するか。

製品区分

上記で紹介しているように、EEPA 方法は、デスクトップおよびノートブックコンピュータに対して重点的に取り組んでいる。このソフトウェアは、これら製品区分に関連する下位区分（一体型コンピュータおよびタブレット PC）にも適用可能であると思われる。その他の製品区分は、第 2 段階基準で扱われる個別の規定が必要となる可能性がある。

- デスクトップ型サーバー：EPA は、今回のコンピュータ基準にこの製品区分を維持する予定であるため、コンピュータの第 2 段階基準におけるこれら製品の評価方法について意見を求める。EPA は、これらの製品がサーバーの作業負荷と類似する負荷を扱うことから、策定中の ENERGY STAR サーバー基準にて対処するという提案を受けている。しかし、このサーバー基準は、策定の初期段階にあり、また業界の予備的な意見は、これらの製品をコンピュータ基準の対象に残すべきであること示唆している。将来的にはサーバー基準が、様々な作業負荷における性能と消費エネルギーを考慮した測定基準に基づくものになるとことが期待されている。サーバー基準に近い将来にこのような測定基準を使用し、付随する作業負荷がデスクトップ型サーバーにも適切であるならば、EPA は、この機種をサーバー基準の対象にすることを検討するつもりである。ENERGY STAR サーバー基準の策定に関する情報は、以下のウェブサイトに掲載されている。

https://www.energystar.gov/index.cfm?c=new_specs.enterprise_servers

- ワークステーション：EPA は関係者に対し、現在の第 1 段階基準における TEC 方式の維持を含め、この第 2 段階基準におけるワークステーションの扱いについて意見を提出することを推奨する。

- ゲーム機：EPAは、第2段階におけるゲーム機の扱いについて、(1) 現行のコンピュータ基準において異なる要件を求める個別の製品区分とする、または(2) 全く別の基準とするという要望を受けた。EPAは、ゲーム機に特定した要件を策定し、この区分をコンピュータ基準に残すことを検討している。EPAは、コンピュータの第2段階要件の策定と併行したゲーム機の要件の策定を提案する。
- シンククライアント：EPAおよびECは、シンククライアントおよび、今後コンピュータ基準のもとこの製品区分がENERGY STAR適合になることができるかについて多くの質問を受付けた。シンククライアントは、今後、企業や家庭の使用者にとって大きな役割を担う可能性があるため、第2段階基準においてこの製品区分を含めるように検討することは適切である。一般的にシンククライアントは、デスクトップや一部のノートブックよりも消費電力が少ない。しかし、データセンターの消費電力は、作業負荷がコンピュータ本体から集中型サーバーに移行するにしがたい増加することが多い。ENERGY STARは、シンククライアント設置によるデータセンターの消費電力量への影響や、どの試験基準を使用するかを含め、シンククライアントをどのようにコンピュータ基準に取り入れるかについて、追加データおよび情報を入手したいと考えている。今後の市場発展と、企業におけるシンククライアント設定の現状に関する情報も歓迎する。

検討議題：

- G. コンピュータ基準の対象であるデスクトップ型サーバーに対する適切なスリープ基準値はどのくらいか。
- H. EPAは、ワークステーションに対して第1段階で用いたものと同じ方式を使用すべきか、それともワークステーションは、個別に扱われるべきか。
- I. ゲーム機は、コンピュータの第2段階基準の対象とすべきか、それとも全く別の基準において扱われるべきか。この製品区分に対し、どのような試験方法が適用可能/使用可能か。
- J. シンククライアントは、ENERGY STAR コンピュータ基準において、その他のコンピュータ区分と共に評価されるべきか。シンククライアントの消費電力量や、シンククライアントによるデータセンター全体の消費電力量への影響に関してどのような調査が可能か。
- K. 第2段階基準の対象に含めることを検討すべき追加の製品はあるか。

プログラムの対象範囲と要件の区分

第1段階基準には、ノートブックおよびデスクトップの製品区分に対し、ハードウェアを基本としたアイドル状態に関する要件区分が含まれている。これらの区分は、コンピュータの機能による消費電力を測定することが意図されており、これには EEPA 方式が対応すると考えられている。EPA および EC は、適切に実行された EEPA が、各コンピュータの機能に対する電力要件をより正確に測定すると考えていることから、可能であれば第1段階基準のような区分の必要性は廃除されるべきである。ENERGY STAR は、この方法に関する意見を受入れる用意があり、また、このような方法を使用する際に、今後も必要と思われる区分について意見を歓迎する。

検討議題：

- L. EEPA 方式は、第1段階基準のアイドル要件に対して行われたようなコンピュータの区分方式への依存を軽減するか。

電源装置および構成機器

EEPA 方式は、求められる機能を提供するために必要とされる消費電力量をより総体的に表すことが目的であるが、一部の構成要素に対する考慮は第2段階基準値においても必要かもしれない。関係者は、ハードドライブのスピンドル低減や半導体ハードドライブ技術、効率 85%超の内部電源装置、一体型/共有型メモリを用

いた図形処理等の構成要素において消費エネルギーを削減できる多くの技術について、EPA に報告してきた。

関係者は、外部スピーカーまたはカメラのような PC と共に出荷されることが一般的なその他の周辺機器も構成要素で、更なるエネルギー削減の機会を提供し且つ第 1 段階基準で考慮されていない新興技術および上記に示された技術に関して、事例とそれを裏付けるデータの提供が奨励される。

検討議題：

- M. *EEcoMark* のような *EEPA* ツールと併せて使用した場合、第 1 段階基準の内部／外部電源装置に対する構成要素を対象とした要件は適切であるか。また、それらが適切である場合、内部／外部電源装置に対する構成要素を対象とした要件は、さらに厳しく設定されるべきか。
- N. *ENERGY STAR* の現行第 1 段階基準の枠組みは、キーボードとマウスが付属するデスクトップコンピュータとワークステーションの測定を規定している。現実的な試験状況を作り出すためにこれらの測定と整合するように、一般的に使用される周辺機器（すなわち、キーボード、マウス、*USB* 機器、ドッキングステーション）を、実際の使用状況を正確に反映できるように第 2 段階の試験方法に含めるべきか。
- O. 第 2 段階基準における特別配慮に値する、市場に普及しつつある新しい省エネ技術は何か。

電力管理とネットワークの要件

コンピュータの電力管理が大幅なエネルギー削減の機会を示していることを認識した上で、*ENERGY STAR* コンピュータプログラムは、適合コンピュータにおける電力管理の使用を奨励する取組みを継続する。バージョン 4.0 の第 1 段階基準と同様に、*ENERGY STAR* は、たとえ電力管理の普及を助ける新技術が電力を追加消費するとしても、これら技術を支持することに関心を持っている。コンピュータが使用されていないときに（例：一定時間非稼働状態であるとき、または労働者が夜間オフィスを離れる場合）、これらの技術によりコンピュータがシャットダウンあるいはスリープに移行することで、消費エネルギーが長期的に削減されると製造事業者が明らかにできるならば、EPA は、（主に低電力モードに対して）追加の消費電力許容値を与えることを検討する。

EPA は、電力管理が実行可能にされていることを奨励し、また業界において開発されている省エネ型ネットワーク技術を促進するために、ネットワーク要件を第 2 段階基準においても維持する意向である。さらに EPA は、スリープまたは待機（スタンバイ）／オフに移行する際にイーサネットネットワークのリンク速度を低減する要件と共に、ウェイクオンラン（Wake On LAN）要件も第 2 段階基準に維持する意向である。

第 1 段階基準は第 2 段階基準に対して、「すべてのコンピュータは、リンク速度の早い変化を規定する業界規格にしたがい、低データ通信量である間、ネットワークのリンク速度を低減する」ことを求めている。この規格は現在、「省エネ型イーサネット（Energy Efficient Ethernet）」に関する IEEE802.3az タスクフォースにより策定中である（詳細：<http://www.ieee802.org/3/az/public/index.html>）。

また、第 1 段階基準は第 2 段階基準に対して、「...*ENERGY STAR* 適合コンピュータは、プラットフォームに依存しない業界規格にしたがい、スリープモードにある間、ネットワーク接続を完全に維持しなければならない」ことを求めている。スリープ時に追加機能を提供することは、追加電力を必要とする可能性があり、それにより、スリープ要件に十分な追加許容値が与えられることになると *ENERGY STAR* は理解している。第 2 段階基準に向けて想定されている *EEPA* において、追加のスリープ時消費電力量は、回避されるアイドル時消費電力量よりも更に少なくなり、結果として、その規格を満たすシステムは、本基準のために作成された算出方法による削減量と等しい効果をもたらすと考えられる。

検討議題：

- P. コンピュータの電力管理の導入に役立つ追加の管理ツール（例：スリープおよび待機（スタンバイ）におけるサービスプロセッサ）に対する許容値は、検討に値するか。
- Q. 第1段階のネットワーク規定（スリープまたは待機（スタンバイ）／オフへの移行時の動的イーサネットネットワークのリンク速度低減、スリープにおける完全なネットワーク機能維持、およびウェイクオンラン）は、*EEPA* 方式においてどのように評価されるべきか。

試験方法と報告要件

EEPA ツールが完成すれば、*ENERGY STAR* は、第1段階基準を策定したときと同様に、コンピュータのサンプル集合の消費電力量および性能データを集計する予定である。この実施より先に、特に作業負荷と使用パターンに関して、*EEPA* ツールの開発を支持するデータが求められると考えられる。*Ecma* データの収集は、稼働使用時における使用パターンに重点を置いている。*EPA* は、使用パターンのその他側面について、可能であれば様々な国際的情報源からのデータまたは予測が必要となるだろう。（家庭およびオフィスにおいて）*PC* が一般的に稼働使用されている年間の総時間数、その他時間（特に夜間や週末）においてコンピュータが電源オン（あるいはスリープまたは待機（スタンバイ）／オフ）にされている傾向、追加機能または能力の消費電力量や消費電力の予測が対象とされる。

第1段階基準において、ノートブック／一体型コンピュータの評価は、ディスプレイの消費電力を考慮に入れないことが決定されたが、これは、モニタがシステムの消費電力量に含まれていないデスクトップコンピュータの試験と整合するものであった。*EPA* は、特に一部の製造事業者がより高効率のディスプレイ技術に取り組んできたことを考慮し、*EEPA* データおよび関係者の意見が改定を支持する場合、この考え方を再検討する可能性がある。

検討議題：

- R. *EPA* は、ディスプレイの消費電力量を組入れたノートブックや一体型コンピュータの消費電力値について調査すべきか。
- S. *EEPA* ツールの開発を支持するためには、どのようなデータ収集が必要か。有意義な *ENERGY STAR* 基準値を支持するためには、どのようなデータ収集が必要か。
- T. 第2段階基準に適合するコンピュータの最終リストが、*ENERGY STAR* ウェブサイトに掲載されるとき、消費者に対するより有益な情報提供のために、年間消費電力量および性能情報を掲載する予定である。この情報掲載は、テレビ受信機に対しても提案されている。*EPA* は、この計画に対する意見を求める。

Ecma International: 背景

2006年5月より Ecma International は、消費電力量およびコンピュータの性能 (performance) / 能力 (capability) を評価するシステム構想の作成に従事してきた。この作業は、「エネルギー消費効率 (Energy Efficiency)」に関する Ecma TC38-TG2 により実施されている。以下の図は、このようなシステムの3つの主要部分を合わせて示したものである。性能は、1セットの「一般的な」タスクの達成におけるコンピュータの速度評価であり、能力は、消費者にとって有用な特徴や、性能値には十分に反映されない消費電力量 (例: 追加メモリ、TV チューナー、追加のネットワーク接続) を伴う能力であり、エネルギーは、一般的な稼働時間、それと比較したアイドル時、およびスリープ時やオフ時においてどのくらい電力が消費されたかを示す測定値の集合である。発表資料において、Ecma はこの方針を以下のように簡潔に示している。

性能

構成要素やシステムにおける計算スループットや反応性

能力

製品の有用性および/または利便性を強化する機能または一連の機能

エネルギー消費効率

負荷サイクルを実行する間の、KW-Hr で測定される AC 消費電力量

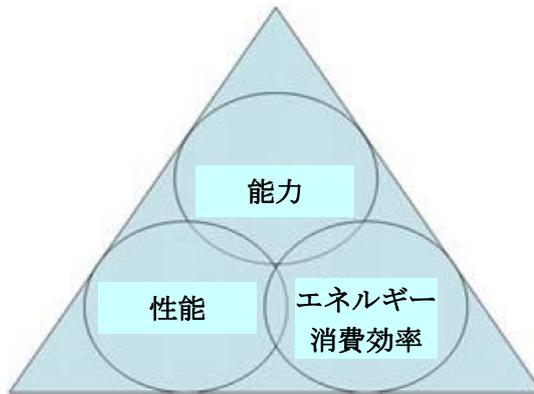
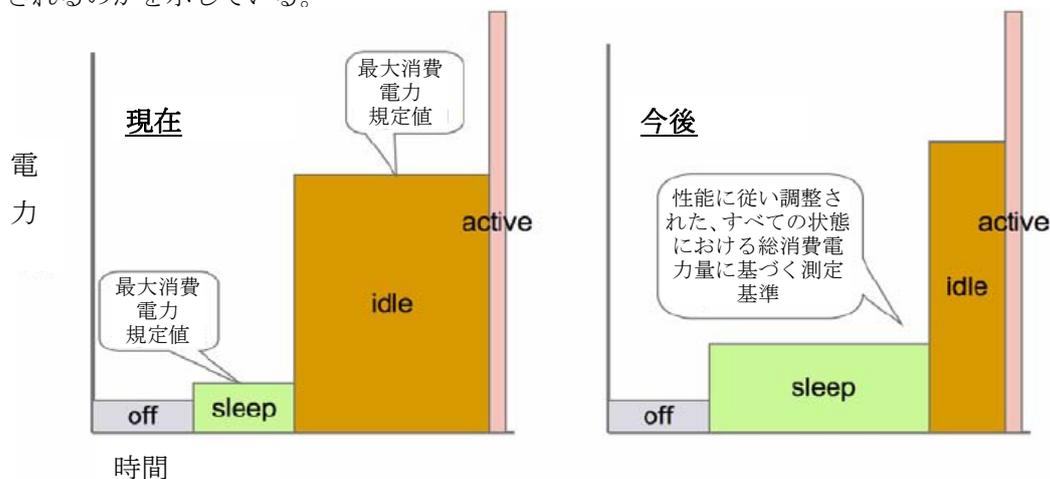


図 1. (出典: Ecma TC38-TG2 - Energy Efficiency)

Ecma のこの取組みは、この方法が、測定値の集合を用いた「TEC」(総消費電力 Total Electricity Consumption) 値の算出をどのように容易にするかを示している。以下の図 2 は、稼働を含めた、各主要動作モードの年間標準時間が、コンピュータの kWh/year で示される総合年間消費電力量が得るために、どのように合計されるのかを示している。



注記: これは、概念を表す簡素化した例であり、各状態における活動の合計を示している。

図 2.

(Ecma、続き)

Ecma の取組みは、基礎となるソフトウェアツール（以下、BAPCo 参照）により評価されるような、性能の測定値を提供する。Ecma の取組みに基づく EEPA を作成することにより、これらの測定値、製品のその他機能、およびスリープ時に完全なネットワーク接続を維持する能力に応じて、製品に対する ENERGY STAR 基準値の策定が可能となるだろう。

この取組みに関する詳細情報については、以下のウェブサイトを参照できる。

<http://www.ecma-international.org/memento/TC38-TG2-M.htm>

BAPCo: 背景

BAPCo (the Business Applications Performance Corporation) は、Ecma 規格に準拠する評価スキームを実施し、また第 2 段階基準の消費エネルギーに関する部分の基礎として使用されるソフトウェアシステムの開発に、Ecma と協力して取り組んでいる。現在の評価対象には、デスクトップとノートブック、Windows Vista と Mac OS X、およびオフィスの生産性とリッチメディアの 2 つの作業負荷が含まれている。続いて、Linux への対応が追加される予定である。

現在考えられているように、EPA は、BAPCo ソフトウェアを使用して策定された性能測定基準により示される、製品種類の各分類に基づき基準要件を設定することが可能となる。この方法のもと必要に応じて、あらゆる必要追加機能に対応可能となり、またそれらの追加機能が理想的には 4 つの分類全てに対して共通していると考えられているが、データにより照明される場合には、デスクトップコンピュータとノートブックコンピュータの差異が存在する可能性がある。

BAPCo に関するより詳細な情報は、以下のこの共同体のウェブサイトで入手できる。

<http://www.bapco.com/about.html>