

ENERGY STAR®プログラム要件 小型ネットワークの製品仕様

適合基準 バージョン1.0 第3草案

以下は、小型ネットワーク機器のENERGY STAR製品仕様(Specification)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(criteria)をすべて満たしていること。

1 定義

A) 製品分類:

- 1) ネットワーク機器: さまざまなネットワークインターフェース/ポート間においてインターネットプロトコル (IP) のトラフィック(traffic)を受け渡すことが主な機能の装置。
- 2) 小型ネットワーク機器 (SNE: Small Network Equipment): 小規模ネットワークまたは大規模ネットワークの一部のいずれかにおいて、使用者を支援することを目的とするネットワーク機器。SNEには、a) 内蔵型の無線能力を有するすべてのネットワーク機器、およびb) 以下の基準のすべてを満たす他のネットワーク機器が含まれる。
 - a) 定置動作用に設計されている。
 - b) 有線の物理的ネットワークポートを最大11個有する。
 - c) 標準的な機器用ラック外での動作を目的とした基本構成。
 - d) 以下に示す製品機種定義のうちの1つ以上を満たす。
- 3) 大型ネットワーク機器: ラック搭載されており、標準的な機器用ラックにおける使用を目的とする、あるいは有線ネットワーク用のポートを12個以上有するネットワーク機器。

B) 小型ネットワーク機器の機種:

- 1) ブロードバンドアクセス機器
 - a) ブロードバンドモデム: 主機能として、有線または光ネットワークを介して、デジタル変調されたアナログ信号を送信および受信する装置。本ブロードバンドモデム区分には、一体型のルーター、スイッチ、またはアクセスポイント機能を有する装置は含まれない。
 - b) 統合アクセス装置 (IAD: Integrated Access Device): モデムと、有線ネットワークルーティング、複数ポートイーサネットスイッチング、および/またはアクセスポイント機能のうちの1つ以上を有するネットワーク装置。
 - c) 光ネットワーク終端装置 (ONT: Optical Network Termination Device): 銅線 (有線) または無線接続と光ファイバー接続の間で信号を変換するブロードバンドモデムの一種。ONTには様々な接続方法の選択肢があり、卓上型または建物埋込型のいずれかで利用することができる。

注記：EPAは、ONT(Optical Network Termination Device)の定義を配列し直し改訂し、ONTをモデム、もしくはIADの一種として扱わず、むしろ可変の接続性の選択肢(variable connectivity option)を持つことができる全く別の製品として扱うことを明確にした。この改訂は本仕様の第2草稿及び第3草稿でのONTデータ分析とも整合している。

2) ローカルネットワーク機器

- a) アクセスポイント(AP)：主機能として、複数のクライアントに無線ネットワーク接続性(connectivity)を提供する装置。本仕様の目的に対し、アクセスポイントには、IEEE 802.11 (Wi-Fi) 接続のみを提供する装置が含まれる。
- b) ルーター：主機能として、ネットワーク・トラフィックを転送する(be forwarded)最適経路を判断するネットワーク装置。ルーターは、ネットワーク層の情報に基づき、1つのネットワークから他のネットワークにパケットを転送する。本定義を満たす装置は、ルーターの機能と無線ネットワーク能力の両方を提供できる。
- c) スイッチ：主機能として、各フレームの宛先アドレス(destination address)に基づき、フレームにフィルターをかけ(filter)、フレームを転送し(forward)、フレームを氾濫させる(flood)ネットワーク装置。スイッチは、OSIモデルのデータリンク層において動作する。

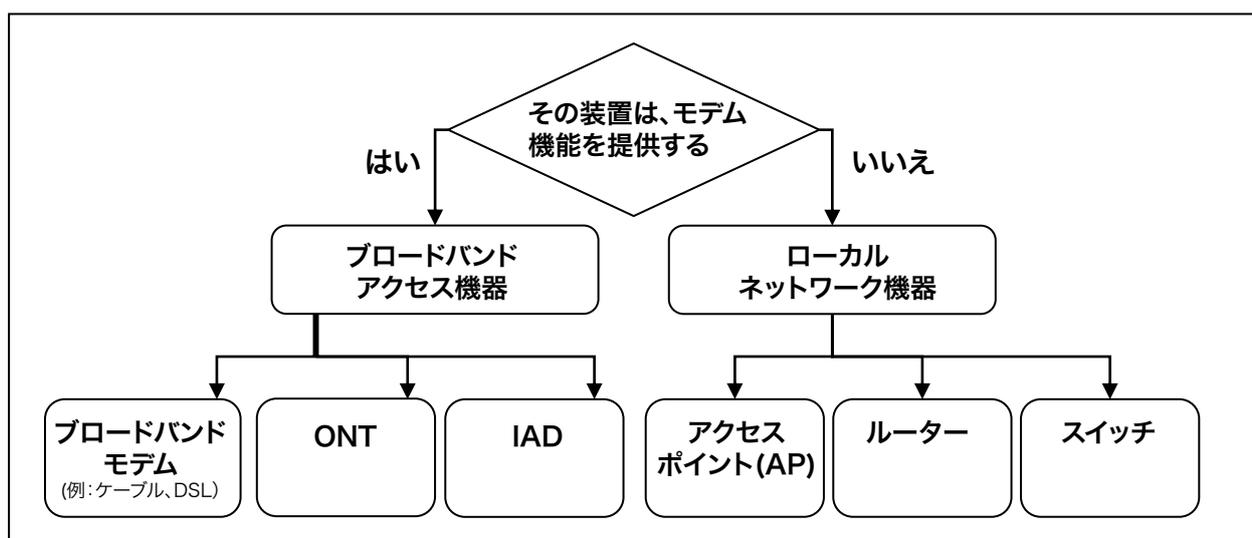


図1： 製品機種の役割(Assignment)

C) 動作モードおよび状態：

- 1) オンモード：製品は電源に接続し、すぐに使用できる状態であり、主機能を1つ以上提供している。
 - a) アイドル状態：製品はオンモードであり、データ速度は0 kb/sである。
 - b) 低データ速度：製品はオンモードであり、トラフィックは本試験方法に定めるとおり、1.0 kb/s (各方向につき0.5 kb/s) でポートを通過する。
 - c) 高データ速度：製品はオンモードであり、トラフィックは本試験方法に定めるとおり、選択した基準速度でポートを通過する。

D) 構成要素:

- 1) 外部電源装置 (EPS) : SNE製品に給電のため、線間電圧交流入力をより低い電圧の交流または直流出力に変換するように設計され、SNE製品とは別の物理的筐体に収められた構成装置。EPSは、取外し可能または固定の配線による(removable or hard-wired)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を介して、SNE製品に接続しなければならない。

E) 販売または出荷に関する用語:

- 1) ケーブル、衛星、および電気通信サービスプロバイダー(「サービスプロバイダー」): 継続的な契約関係にある加入者に対してインターネット接続性(connectivity)を提供する団体。
- 2) 製造事業者パートナー: 最終顧客またはサービスプロバイダーのいずれかに販売する(sale) SNEを製造する、あるいはOEM製したSNEを市場販売(market)する団体。

注記: EPAは、本仕様もしくは試験方法では使用しない用語なので、スモールオフィス、ホームオフィス、SOHOの定義を削除した。

F) 追加用語:

- 1) 末端装置 (End Point Device) : ネットワーク機器を通過するネットワーク・トラフィックの発信元あるいは宛先のいずれかとして機能する装置。末端装置の例として、コンピュータ、サーバー、セットトップボックス、IP対応(capable)テレビ、IP電話等が挙げられる。本仕様の目的に対し、末端装置はネットワーク機器とは見なさない。
- 2) 省電力型(節電型)イーサネット (EEE: Energy Efficient Ethernet) : 低データ・スループット期間におけるイーサネット・インターフェースの消費電力低減を可能にする技術。IEEE 802.3azにより規定される。
- 3) リンク速度 : 特定のリンクにおいて可能な最大PHYビット速度 (例: 1000BASE-Tイーサネットは、各方向において1 Gb/s [合計2 Gb/s] に対応でき(support)、IEEE 802.11gは、合計54 Mb/sに対応できる)。
- 4) 物理的データポート : 主に非IPデータの受入を目的とする一体型の物理的接続ポイント。本仕様の目的に対し、ポートは、本定義を満たすには、以下の媒体種類のうちの1つに対応でき(support)なければならない。
 - a) ユニバーサルシリアルバス (USB)
 - b) ファイヤワイヤ
 - c) サンダーボルト
 - d) SATA
 - e) SCSI、または
 - f) RS-232
- 5) 物理的ネットワークポート : ケーブルを介してIPまたは類似トラフィックの受入を主目的とする一

体型の物理的接続ポイント。本仕様の目的に対し、ポートは、本定義を満たすのに、以下の媒体種類のうちの1つに対応できていなければならない。

- a) イーサネット
 - b) 同軸ケーブル
 - c) ツイストペア銅線、または
 - d) 光ファイバー
- 6) パワーオーバーイーサネット (PoE) :イーサネットケーブルを通して、ネットワーク上の末端装置にデータと共に電力を伝送できる技術。現在、IEEE 802.3afおよびIEEE 802.3atにより規定されている。
- 7) 標準的な機器用ラック :データセンターや管理施設において一般的に見られる機器の筐体であり、様々な情報技術機器を収納することを目的としている。前面パネル幅は一般的に19インチ (482.6 mm) である。標準的な機器用ラックは、EIA-310、IEC 60297、またはDIN 41494により定義されている。
- 8) 被試験機器 (UUT) :試験されるネットワーク機器装置。
- 9) 無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) 試験クライアント :アクセスポイント (AP) を使用して802.11xリンクを確立することができ、APにデータを送信したり、APからデータを受け取ったりすることができる装置。
- 10) 完全なネットワーク接続性(Full Network Connectivity) :スリープモードまたはスリープモードと同等あるいはそれよりも消費電力が少ない他の低電力モード (LPM) において、ネットワーク上の存在(network presence)を維持し、(ネットワーク上の存在を維持するために必要な臨時的処理を含め) さらなる処理を要求されたときに自動制御によって復帰するという末端装置の能力。末端装置の存在、すなわち当該装置のネットワークサービスとアプリケーションは、当該末端装置がLPMにあっても、維持される。ネットワークの視点から見ると、LPMにある完全なネットワーク接続性を有する末端装置は、共通アプリケーションおよび使用傾向(usage model)に関してアイドル状態の末端装置と機能的には同等である。LPMにおける完全なネットワーク接続性は、特定のプロトコルに限定されるものではなく、初回設置後に設定されたアプリケーションを対象にする(cover)ことができる。また、LPMにおける完全なネットワーク接続性は、「ネットワークプロキシ」機能とも呼ばれ、Ecma-393規格に説明がある。
- a) ネットワークプロキシ基本能力: LPMにある間、ネットワークへの対応とネットワーク上の存在を維持するために、システムはIPv4 ARPおよびIPv6 NS/NDに対応できる(support)。
 - b) ネットワークプロキシ完全能力: LPMにある間、システムは、基本能力、遠隔復帰、およびサービス発見/ネームサービスに対応できる。
 - c) ネットワークプロキシ遠隔復帰: LPMにある間、システムは、ローカルネットワークの外部からの要求に応じて遠隔復帰することができる。基本能力を含む。
 - d) ネットワークプロキシサービス発見/ネームサービス: LPMにある間、システムは、ホ

ストサービスおよびネットワーク・ネームを公表する(advertise)ことができる。基本能力を含む。

- 11) 外部プロキシ能力: 末端装置の代わりに完全なネットワーク接続性を維持するSNE装置の能力。ホストとSNE装置との間における通信用の標準プロトコルの実行ができなければならない。

注記: 既知の当該プロトコルは、mDNSである。スリープ状態のホストを復帰させることは、一般的にウェイクオンランまたは無線方式による同等の方法により達成できる。

- G) 製品群 (ファミリー): (1) 同一の製造事業者により製造され、(2) 同一のENERGY STAR適合基準(qualification criteria)の対象となり、(3) 共通の基本設計を有する製品モデルの一群。製品群内の製品モデルは、(1) ENERGY STAR適合基準に関する製品性能に影響を与えない、あるいは(2) 製品群内において許容しうる差異(allowable variation)としてここに規定されている、1つ以上の特徴あるいは特性に応じて相互に異なる。小型ネットワーク機器に関して、製品群内において許容しうる差異には以下のものがある。

- 1) 色
- 2) 筐体、または
- 3) 表2に規定する機能アダー(functional adder)のいずれか。

2 対象範囲

2.1 対象製品

- 2.1.1 本書で規定している小型ネットワーク機器の定義を満たす製品は、第2.2節に示す製品を除き、ENERGY STAR適合の対象となる(eligible)。また、SNEは以下の機器種類の定義のうち1つは満たすこと。

- i. ブロードバンドモデム (ケーブル、DSL)
- ii. 光ネットワーク端末装置 (ONT)
- iii. 統合アクセス装置 (IAD)
- iv. ルーター
- v. スイッチ、または
- vi. アクセスポイント(AP)

2.2 対象外製品

- 2.2.1 他のENERGY STAR製品仕様における対象品は、本仕様に基づく適合の対象にはならない。現在有効な仕様一覧は、www.energystar.gov/productsで見ることができる。

- 2.2.2 以下の製品は、本仕様に基づく適合の対象ではない。

- i. 小型フォームファクタのプラグ着脱可能な (SFP: Small Form-factor Pluggable) ネットワークポートを1つ以上有するネットワーク機器。および、

- ii. 大型ネットワーク機器。および、
- iii. 企業ネットワーク機器として市販・販売(marketed and sold)し、以下の追加基準の内1つ以上を満たすネットワーク機器：
 - 電源なしで出荷するもの
 - 動作するには別置き的外部AP制御装置が必要となるもの

注記：EPAは、関係者から、バージョン1.0の検討により「企業」レベルのアクセスポイント(AP)を除外する必要があるとの意見を受けた。これらのAPは、データセット内のその他のAP製品にはない多くの長を有し、著しく多量の電力を消費するという理由からである。この種のAPに関するデータが限られているため、EPAは、企業ネットワーク機器として市販されている製品を除き、かつ(1)電源装置なしで出荷され、及び/または(2)別置き的外部AP制御装置なしでは動作できない、「企業」レベルのAPを、バージョン1.0から除外した。EPAは、この除外に関する関係者の意見を歓迎する。EPAは、将来、「企業」レベルのAPの電力消費に関するより多くのデータが利用できるようになった時には、「企業」レベルのAP製品を扱う予定である。

3. 適合基準

3.1 有効桁数と端数処理

- 3.1.1 すべての計算は、直接的に測定した（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、基準値への準拠は、いかなる端数処理も行わず、直接的に測定または算出した数値を用いて評価すること。
- 3.1.3 ENERGY STARウェブサイトへの公開用に提出する直接的に測定、または算出した数値は、対応する基準値に表されている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

- 3.2.1 外部電源装置 (EPS) : EPS(単一および複数電圧)は、国際効率表示協定(IEMP)におけるレベルV性能要件を満たし、レベルVマークが表示されていること。この表示協定に関する追加情報は、www.energystar.gov/powersuppliesにおいて入手可能である。
 - i. 外部電源装置は、単一電圧外部交流-直流および交流-交流電源装置のエネルギー効率算出用試験方法 2004年8月11日版 (Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies, Aug. 11, 2004) を用いて試験した時に、レベルV要件を満たしていること。

3.3 効率基準

- 3.3.1 平均消費電力 (P_{AVG}) : 計算式1に基づき算出する平均消費電力 (P_{AVG}) は、計算式2により算出する平均消費電力の最大要件 (P_{AVG_MAX}) 以下であること。

計算式1: 小型ネットワーク機器の平均消費電力 (P_{AVG}) の計算

$$P_{AVG} = Average[P_{WAN_TEST}, P_{LAN_TEST}, P_{WIRELESS_TEST}]$$

上記の式において、

- Average[x_i] = UUTに該当する項 (xi) の平均値
- P_{WAN_TEST} = 1.0 kb/sの有線ネットワーク-WAN試験における消費電力測定値 (W)
- P_{LAN_TEST} = 利用可能な有線LANポートの半数を接続状態にした、1.0 kb/sの有線ネットワーク-LAN試験における消費電力測定値 (W)
- P_{WIRELESS_TEST} = 1.0 kb/sの無線ネットワーク-LAN試験における消費電力測定値 (W)

計算式2: 小型ネットワーク機器の最大平均消費電力 (P_{AVG_MAX}) の計算

$$P_{AVG_MAX} = P_{BASE} + \sum_{i=1}^n P_{ADDi}$$

上記の式において、

- P_{BASE} = 表1に基づいた基本消費電力許容値 (W)
- P_{ADDi} = 当該装置に存在する各特性について表2に規定している消費電力許容値であり、当該許容値n個の合計

表1: 基本消費電力許容値

製品機種	P _{BASE} (W) バージョン1.0
バージョン1.0	
ブロードバンドモデム - ケーブル	5.7
ブロードバンドモデム - ADSL	4.0
ONT	4.4
IAD - ケーブル	6.1
IAD - ADSL	5.5
IAD - VDSL	7.5
ルーター	3.1
スイッチ	0.6
アクセスポイント(AP)	2.0

注記:EPAは、2013年3月のSNEの最終データ収集作業(data assembly effort)において得た関係者からの意見と新データを基に、表1の基本消費電力許容値に対する変更を提案した。以下に、これらの変更を詳しく説明する:

- EPAは、本ENERGY STAR分類の製品をより厳密に調べた所、それらに対して要求される特長に鑑み、VDSL製品分類はIAD-VDSL分類に替えるべきであることが判明した。その結果、これらの製品は、最新のSNEデータセットのIAD-VDSL分類へ移すことになった。結果は、IAD-VDSL分類で低い基本値になり、ブロードバンドモデム-VDSL分類は削除になった。
- EPAは、ケーブルモデム及びケーブルIAD製品の911能力(911 capabilities: 【テロ対策か?】)に対応するのに必要な電話アダプター(telephony adder)を加えた。このアダプターに照らして、EPAは、ほとんどのONT製品は1つ、もしくは2つの電話ポートを有し、この新しいアダプターに対し適合になるので、ONT製品の基本消費電力を調整し、最高性能の(top performing)ONTをENERGY STARとして認識した。電話アダプターに関する詳細については、表2の注記を参照すること。

- ブロードバンドモデムケーブル、IADケーブル、及びルーターの基本レベルは、最近のデータ収集作業(data assembly effort)において導入された新しいデータを基に、0.1、もしくは0.2ほど調整した。

表2: 追加機能アダー (Adder) の許容値

特性	消費電力許容値 (P_{ADD}) (W)	注記
ファストイーサネット (100Base-T)	0.1	UUTに存在する1ポートあたり1回適用される許容値
ギガビットイーサネット (1000Base-T)	0.3	UUTに存在する1ポートあたり1回適用される許容値
Wi-Fi (802.11a/b/g/n)	0.7	Wi-Fi接続が利用可能であることに対してUUTに1回適用される。
レシーブチェーン当たり 802.11n	0.2	2.4 GHz 及び5.0 GHz 802.11nのレシーブチェーンの合計数に適用する許容値。同時双対バンドWi-Fiと共に出荷する製品にのみ適用できる。
レシーブチェーン当たり 802.11ac	1.3	5.0 GHz 802.11acレシーブチェーンにのみ適用できる許容値。同時双対バンドWi-Fiと共に出荷する製品にのみ適用できる。
単純旧式電話サービス (RJ11/RJ14)	0.5	ポート当たり1回、最大2ポートまで適用できる許容値

注記: EPAは、2013年3月のSNEの最終データ収集作業(data assembly effort)において得た関係者からの意見と新データを基に、表2の機能アダー許容値(functional adder values)に対する変更を提案した。以下に、これらの変更を詳しく説明する:

- EPAは、マルチプルWi-Fiバンド及びチェーンを有する新製品を考慮し、Wi-Fiアダーを改訂すべきであるとの多数の提案を受けた。EPAは、SNEの最終データ収集作業の一部として得た新製品データばかりでなく、第2草稿の既存製品データも含めた分析を行い、単一及び双対バンド同時Wi-Fi製品に対し25%以上のパス速度(pass rates)になるアダー構造(adder structure)を策定した。新Wi-Fiアダーは既存の基本Wi-Fiアダーに追加していること、かつWi-Fi機能を有する全ての製品が依然として基本アダーを主張できるという点に留意すること。
- これらのポートに対応するように要求される基本ハードウェアは、911稼働性規制(911 availability regulations)によりシャットオフできないので、アダーは単純旧式電話サービス(POTS)ポートにとり必要であるという関係者からの意見を、EPAは受けた。EPAのデータセットの分析は、上記のアダーを支持するものであった。EPAは、1 POTS ポート及び2 POTS ポートの電力消費の増加を観測した。しかし、4 POTSポートを有する製品の分析では、追加の電力消費は観測されなかった。このため、電話アダーは、2ポートを上限とすることにした。

3.3.2 省電力型(節電型)イーサネット (EEE) の優遇措置(incentive): IEEE802.3az準拠ギガビットイーサネットポートを搭載して出荷する小型ネットワーク機器製品は、PADDを算出する際に、各ギガビットポートに対して0.2Wの追加許容値を主張する(claim)ことができる。

3.3.3 外部プロキシの優遇措置(incentive): 外部プロキシ能力を搭載して出荷する小型ネットワーク機器製品は、PADDを算出する際に、第1) F) 10項に定義する当該製品のプロキシ機能の水

準に基づき、表3における以下の追加許容値のうちの1つを主張することができる。

表3： 外部プロキシの優遇措置(incentives)

能力	優遇値 (W)
基本能力	0.2
遠隔復帰	0.5
サービス発見／ネームサービス	0.8
完全能力	1.0

4 試験

4.1 試験方法

4.1.1 SNEを試験する際には、表4に示す試験方法を使用して、ENERGY STAR適合を判断すること。

表4： ENERGY STAR適合に関する試験方法

製品機種または構成要素	試験方法
すべて	小型ネットワーク機器のENERGY STAR試験方法 2012年11月版

4.1.2 ADSLとVDSLの両方の機能を有する製品については、ADSL機能を使用して試験すること。

注記：第2草稿に対する関係者の意見を基に、EPAは、ADSL及びVDSLの両方の機能(functionality)を有する製品は、VDSL接続を用いて試験することを提案している。第2草稿では、これらの製品はADSL機能を用いて試験することを要求していたが、第3草稿では、これらの製品の多くはVDSLのみの製品で共通に見つけられる特長を持っていることから、これらのVDSL機能で試験すること、及びVDSL基本消費出力許容値を満たすこと、をEPAは要求している。

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. 個別の製品構成の適合については、ENERGY STARとして販売シラベル表示する予定の固有の構成を、代表モデルとみなす。
- ii. 製品群（ファミリー）の適合については、その製品群において最大の消費電力を示す構成を代表モデルと見なす。製品群のモデルが複数の区分に及ぶ場合、その製品群の各製品区分について最大（最悪）の消費電力を示す製品構成を代表モデルと見なす。製品群を届出する際、製造事業者は、試験していない、またはデータを報告していないものを含め、自社製品の効率に関する主張(claim)について引き続き責任を有する。

4.2.2 各代表モデルの機器1台を試験用を選択すること。

4.3 国際市場における適合

4.3.1 ENERGY STARとしての販売および促進を予定する各市場の該当する入力電圧／周波数を組合せて、製品の適合試験を行うこと。

4.4 任意の性能報告

- 4.4.1 パートナーの判断により、製品評価データと共に以下の性能考察用のデータを報告することができる。
- i. イーサネット・スループット – UUTが対応できるパケット損失の無い最大データ速度。
 - ii. 最大無線クライアント数 – UUTが対応できる最大クライアント数。
 - iii. 最大NATクライアント数。
 - iv. 最大EEEギガビット・イーサネットポート数 – UUTが対応できる最大IEEE802.3az準拠ギガビット・イーサネットポート数。本報告要件は、第3.3.2項におけるEEE優遇措置を求める製品については必須である。
 - v. 最大外部プロキシ能力 – 表3に示すUUTが対応できる外部プロキシ能力の最高水準。本報告要件は、第3.3.3項における外部プロキシ優遇措置を求める製品については必須である。

5 ユーザーインターフェース

- 5.1.1 製造事業者が、IEEE P1621: オフィス/消費者環境において使用する電子機器の電力制御におけるユーザーインターフェース要素の規格 (Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments) というユーザー・インターフェース規格に従って、製品を設計することを、EPAは奨励する。詳細については、<http://eetd.LBL.gov/Controls>を参照すること。

6 発効日

- 6.1.1 発効日: ENERGY STAR小型ネットワーク機器基準バージョン1.0は、未定日に発効する。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、機器が組立完成と見なされる年月日である。

注記: EPAは、本第3草稿の後の最終草稿を発行し、この2, 3ヶ月以内に仕様策定プロセスを完了するつもりである。EPAは、バージョン1.0を発行次第、パートナーに製品のバージョン1.0認証を受けるよう案内を出す。EPAのデータセットでは、第3草稿を満たす製品が既に市場に出ており、バージョン1.0を短期間で発効し得ることを示している。

- 6.1.2 将来の仕様改定: 技術及び/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仕様の有用性に影響を及ぼす場合には、EPAは、本仕様を改定する権利を留保する。仕様の改定は、現行方針を遵守しながら関係者の協議を通じて行われる。仕様が改定された場合に、既に取得したENERGY STAR適合が製品モデルの廃止まで自動的に認められるわけではないことに注意すること。

7 将来の仕様改定に向けた検討

7.1 製品の対象範囲

未定

7.2 エネルギー効率基準 (Energy Efficiency Criteria)

未定

7.3 省電力型(節電型)イーサネット (Energy Efficiency Ethernet)

7.3.1 IEEE 802.3azの対象となるPHY用のすべてのポートは、IEEE 802.3azに準拠していること。

7.4 ネットワーク・プロキシ

7.4.1 EPAは、小型ネットワーク機器ハードウェアにおけるプロキシ能力の実装を今後も注視し、ネットワークプロキシの機能(例:スリープ状態のホストに対するECMA-393 Prox Zzzyへの準拠)を判断する試験方法の策定を検討する予定である。