

# ENERGY STAR®プログラム要件 ディスプレイの製品基準

## 試験方法

### 1 概要

ディスプレイのENERGY STAR適合基準における要件への製品準拠を判断するために、以下の試験方法を使用すること。

### 2 適用範囲

ENERGY STAR試験要件は、評価される製品の特性によって決まる。以下の指針を使用して、本書における各章の適用性を判断すること。

- 1) 第8章の試験方法は、可視対角線画面サイズが60インチ未満のすべての製品について実施される。

**注記：**試験方法に関する課題を明確化し、IEC 62087, Ed. 2.0：音響、映像、および関連機器の消費電力測定方法（Methods of Measurement for the Power Consumption of Audio, Video and Related Equipment）を使用した試験に対応するために、本試験方法は修正された。EPAは、ENERGY STARのディスプレイおよびテレビジョン受信機の基準と他の国内および国際規格において試験方法を整合化するために、IEC 62087試験方法を参照している。

**EPAは、2011年6月14日まで、すべてのディスプレイ製品の試験におけるIEC 62087の使用について必要とされる説明と、本試験方法の適用性について、関係者からの意見を求める。**

### 3 定義

特段の規定がない限り、本書に使用されるすべての用語は、ディスプレイのENERGY STAR適合基準における定義と一致する。

### 4 試験設定

- 試験設定と計測装置：**本試験方法のすべての部分における試験設定と計測装置は、本書において特段の記載の無い限り、IEC 62301, Ed 2.0「家電製品の待機時消費電力の測定（Measurement of Household Appliance Standby Power）」の第4章「測定的一般条件（General Conditions for Measurement）」の要件に従うこと。要件の矛盾が発生した場合には、ENERGY STAR試験方法が優先する。
- 交流入力電力：**交流幹線電力からの給電が意図されている製品には、（該当する場合において）その機器と共に出荷される外部電源装置を接続し、その後、表1および表2に示されるとおりに、目的の市場に適した電圧源に接続すること。

表1: 銘板定格電力が1500W以下の製品に対する入力電力要件

市場	電圧	電圧公差	最大 全高調波歪み	周波数	周波数 公差
北米、台湾	115 Vac	+/- 1.0 %	2.0%	60 Hz	+/- 1.0 %
欧州、豪州、 ニュージーランド	230 Vac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz	+/- 1.0 %
日本	100 Vac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz/60 Hz	+/- 1.0 %

表2: 銘板定格電力が1500W超の製品に対する入力電力要件

市場	電圧	電圧公差	最大 全高調波歪み	周波数	周波数 公差
北米、台湾	115 Vac	+/- 4.0 %	5.0%	60 Hz	+/- 1.0 %
欧州、豪州、 ニュージーランド	230 Vac	+/- 4.0 %	5.0%	50 Hz	+/- 1.0 %
日本	100 Vac	+/- 4.0 %	5.0%	50 Hz/60 Hz	+/- 1.0 %

C. 低電圧直流入力電力 :

- 1) 直流電力源が製品にとって唯一利用可能な電力源である（例：交流プラグまたはEPSが利用できない）場合、その製品は、（例：ネットワークまたはデータ接続を介して）低電圧直流電源のみから電力供給を受けてよい。
- 2) 低電圧直流により給電される製品は、試験用直流電力（例：交流給電されるUSBハブ）の交流電源と共に設定される。
- 3) 報告されるUUTの消費電力は、負荷としてUUTを有する低電圧直流電源の交流消費電力から、本試験方法の第6章に基づき測定される、無負荷（Ps）の低電圧直流電源の交流消費電力を減算した数値に等しいこと。

D. 周囲温度 : 周囲温度は、18°C~28°Cであること。E. 相対湿度 : 相対湿度は、10%~80%であること。

F. 電力計測器：電力計測器は、以下の特性<sup>1</sup>を有すること。

- 1) 波高率：
  - i) 定格範囲値における有効電流の波高率が3以上。および、
  - ii) 電流範囲の下限が10mA以下。
- 2) 最低周波数応答：3.0 kHz
- 3) 最低分解能：
  - iii) 10W未満の測定値に対して、0.01W。
  - iv) 10W～100Wの測定値に対して、0.1W。および、
  - v) 100Wを超える測定値に対して、1.0W。

G. 測定精度：

- 1) 0.5W以上の数値を伴う消費電力は、95%の信頼水準において、2%以下の不確実性で測定される。
- 2) 0.5W未満の数値を伴う消費電力は、95%の信頼水準において、0.01W以下の不確実性で測定される。

## 5 試験実施

### 5.1 IEC 62301 Ed. 2.0の実施に関する指針

- A. 工場出荷時の初期設定における試験：消費電力測定は、本試験方法において別に規定されている場合を除き、使用者が設定可能な選択肢をすべて工場出荷時の初期設定にし、スリープモードおよびオンモード試験の間、製品を出荷時の状態にして実施すること。
- 1) 画像水準調整は、IEC 62087, Ed. 2.0, 第11.4.8項における指示に従い実施すること。
  - 2) 初期起動時に「強制メニュー」を有する製品は、「標準」または「家庭用」画像モードで試験すること。強制メニューの無い製品は、初期設定の画像モードで試験すること。「標準」モードまたは同等のモードが存在しない場合には、画面上のメニューにおいて一番目に示されているモードを試験に使用して、試験報告書に記載すること。
- B. ポイント・オブ・デプロイメント (POD) モジュール：任意のPODモジュールは設定しない。
- C. 複数のスリープモード：製品が複数のスリープモードを提供する場合は、すべてのスリープモードにおいて消費電力を測定し記録すること。

### 5.2 消費電力測定条件

- A. 消費電力測定値：電力源と被試験機器（UUT：unit under test）との間の位置で測定する。
- 1) 消費電力測定値は、ワットで記録し、小数点以下第1位に四捨五入する。
  - 2) 消費電力測定値は、計測器の読み取り値が3分間にわたり1%の範囲内に安定した後に記録する。
- B. 暗室条件：
- 1) 特段の規定がない限り、UUTをオフモードにして測定したディスプレイ画面の照度は、1.0ルクス以下であること。

---

<sup>1</sup> IEC 62301 Ed 2.0 家電製品－待機時消費電力の測定（Household Electrical Appliances – Measurement of Standby Power）から引用された承認計測器の特性。

C. UUTの構成と制御 :1) 周辺機器とネットワーク接続 :

- i) UUTのユニバーサル・シリアル・バス (USB) ポートには外部周辺機器を接続しない。
- ii) データおよびネットワーク能力 (例: Wi-Fi、イーサネット) を有するUUTの場合、製品は、ネットワーク機能を有効にして構成すること。UUTと、UUTに接続される試験用ホストマシンとの間をブリッジ接続すること。以下の望ましい順に接続を行い、1つの接続のみを用いること。
  - (1) Wi-fi (IEEE 802.11)
  - (2) イーサネット (IEEE 802.3)。UUTがエネルギー高効率イーサネット (Energy Efficient Ethernet : IEEE 802.3az) に対応する場合には、IEEE 802.3az対応の装置に接続すること。
  - (3) サンダーボルト
  - (4) USB
  - (5) ファイヤワイヤ (IEEE 1394)
  - (6) その他
- iii) データ能力のみを有し、ネットワーク能力の無いUUTの場合は、UUTと、UUTに接続される試験用ホストマシンとの間をブリッジ接続すること。以下の望ましい順に接続を行い、1つの接続のみを用いること。
  - (1) サンダーボルト
  - (2) USB
  - (3) ファイヤワイヤ (IEEE 1394)
  - (4) その他
- iv) データ/ネットワーク能力の無いUUTの場合は、そのままの状態ですべて試験すること。
- v) 内蔵スピーカーや、ENERGY STAR適合基準または試験方法により特に対処されていない他の製品特性および機能は、出荷時の電力構成に設定しなければならない。

**注記** : EPAは、ENERGY STAR適合のための試験が、目的の製品使用に確実に似ているようにしたいと考えている。そうすることにより、EPAは、ENERGY STAR製品を使用したときの消費者による実際の消費電力量の削減を、最も適切に確保することができる。

ENERGY STAR適合のための試験を行う際に、製造事業者が、ディスプレイのUSB/ファイヤワイヤ/サンダーボルトのハブ制御装置 (あるいは同等) を利用することを、EPAは提案する。これは、最終使用者により使用されているときのハードウェアの状態をより正確に描写するものである。

EPAは、ディスプレイ製品におけるネットワーク接続性の普及状況と、ネットワーク接続が有効にされているときの、オンモード、オフモード、およびスリープモードにおける付随消費電力について、関係者からの意見を歓迎する。長期的にEPAは、家庭および業務環境における使用者の各ディスプレイに対する構成方法や使用方法を、より緊密に反映する試験方針を、関係者と協力して策定するように努める。このように、EPAは、多くの場合において、スピーカー、マウス、カメラ、スマートフォン等の周辺機器が、家庭またはオフィス環境において接続される可能性があることを認識し、以下の内容に関して、追加のデータおよび意見を求める。

1. ディスプレイに対する周辺機器の接続。特に、家庭およびオフィスの両環境において、周辺機器の接続がどの程度普及しているか、またこれら接続の一般的な接続時間はどの程度であるか。
2. オンモード、オフモード、およびスリープモードの試験における、ディスプレイに対する周辺機器の接続に関連する消費電力量への影響。

- 2) 信号インターフェース：アナログおよびデジタルの両方のインターフェースを提供するディスプレイは、デジタルインターフェースを使用して試験すること。
- i 複数のデジタルインターフェースを有する製品の場合は、以下の一覧において一番目に利用可能なインターフェースを使用して試験すること。
- (1) サンダーボルト
  - (2) ディスプレイポート
  - (3) HDMI
  - (4) DVI
- ii アナログインターフェースのみを有する製品の場合は、アナログコンポジットが、アナログコンポーネントに優先すること。

**注記**：大多数の適合製品がデジタルインターフェースを有しているように、現在のENERGY STAR適合ディスプレイ製品においても、デジタルインターフェースの採用が増加傾向を示している。そのため、試験方法の再現性を標準化し強化するために、EPAは、試験用のディスプレイのインターフェースについて順位を示した。EPAは、この順位に対する関係者からの意見を歓迎する。

3) 解像度および垂直走査周波数（リフレッシュレート）：

- i 固定画素ディスプレイ：
- (1) 画素形式は基本水準に設定すること。
  - (2) 製品取扱説明書において特段に別の垂直走査周波数初期値が規定されていない限り、垂直走査周波数は60Hzに設定するが、規定されている場合には、その規定された垂直走査周波数の初期値を使用すること。
  - (3) CRTディスプレイについて、画素形式は、製品取扱説明書に規定されているとおりに、75Hzの垂直走査周波数で動作するように設計されている最高解像度に設定すること。画素形式タイミングに関する標準的な業界規格を試験に使用すること。
    - (a) 垂直走査周波数は、75Hzに設定すること。

D. バッテリーにより動作する製品：幹線電力に接続されていないときは、バッテリーを使用して動作するように設計されている製品については、試験開始の前までにバッテリーを満充電にして、試験の間はそのままにしておくこと。

E. 入力信号水準の精度：映像入力は、ホワイトおよびブラックの基準の±2%の範囲内であること。

F. 有効力率：電力品質の重要性に対するEPAおよび電気事業者の認識が高まっていることから、パートナーは、オンモード測定における自社ディスプレイの有効力率を示すこと。

G. 試験資料：

- 1) IEC 62087, Ed. 2.0, 第11.6項「動的放送コンテンツ映像信号を使用したオン（平均）モード試験（On (average) mode testing using dynamic broadcast-content video signal）」に規定されている、「動的放送コンテンツ（Dynamic Broadcast Content）」を試験に使用すること。
- 2) IEC 62087, Ed. 2.0, 第11.7項「インターネットコンテンツ映像信号を使用したオン（平均）モード試験（On (average) mode testing using dynamic broadcast-content video signal）」に規定されている、「インターネット映像コンテンツ（Internet Video Content）」を試験に使用すること。

## 6 低電圧直流電源の測定

- A. 直流電源を、電力計測器と、表1に示されている該当する交流電力供給源に接続する。
- 1) 直流電源が無負荷状態であることを確認する。
  - 2) 少なくとも30分間は直流電源を暖機運転させる。
  - 3) IEC 62301 Ed.1.0<sup>2</sup>に従い、無負荷状態の直流電源電力 (Ps) を測定し記録する。

## 7 すべての製品に対する試験前のUUT初期化

- A. 試験を開始する前に、UUTを以下のとおりに初期化すること。
- 1) 提供される取扱説明書の指示に従い、UUTを設定する。
  - 2) 電力計測器を電力源に接続し、UUTを電力計測器の電力測定コンセントに接続する。
  - 3) 測定されるディスプレイ画面の照度が1ルクス未満になるように、周囲光水準を設定する。
  - 4) UUTの電源を入れ、規定どおりに初期システム設定を実行させる。
  - 5) UUTの設定が出荷時の構成であることを確保する。
  - 6) 少なくとも20分間、およびUUTが初期化を完了し使用可能な状態になるまで、UUTを暖気運転する。
  - 7) 交流入力電圧および周波数を測定し記録する。
  - 8) 試験室内の温度を測定し記録する。

## 8 すべての製品に対する試験方法

### 8.1 輝度試験

- A. 輝度試験は、暗室条件において実施すること。UUTをオフモードにして測定したディスプレイ画面照度 (E) は、1.0ルクス以下であること。
- B. 輝度は、測光装置 (LMD : Light Measurement Device) 使用して、ディスプレイ画面の中央に対し垂直に測定すること。画面に接近した位置では動作できないLMDについては、500mmの測定距離が推奨される。
- C. ディスプレイ画面に対するLMDの位置は、試験の間にわたり固定しておく。
- D. 自動明るさ調節 (ABC) 機能を有する製品については、ABC機能を無効にして輝度測定を実施すること。ABC機能を無効にできない場合は、ディスプレイの周囲光センサーに直接入射する光を300ルクス以上にして、輝度測定を実施すること。
- E. 以下の手順に従い輝度測定を実施すること。
- 1) 製品が出荷時の初期輝度値または「家庭用」画像モードであることを確認する。
  - 2) オンモード消費電力試験の終了後すぐに、IEC 62087 Ed. 2.0の第11.5.5項に規定されているスリーパー映像信号 (黒色 (0%) 背景に3本の白色 (100%) バー) の表示を開始する。

<sup>2</sup> IEC 62301 Ed 2.0 においては、その対象範囲に直流給電される製品が含まれていないことを考慮し、EPAは、IEC 62301 Ed. 1.0 を参照している。

- 3) ディスプレイの輝度を安定させるために、スリーパー映像信号を10分以上表示する。輝度測定値が少なくとも60秒間にわたり2%範囲内に安定する場合には、この10分間の安定期間を短縮することができる。
- 4) 出荷時の初期輝度値または「家庭用」画像モード（L<sub>HOME</sub>）において輝度を測定し記録する。
- 5) 測定実施中の1分間で、最大輝度の少なくとも65%の水準（L<sub>65%</sub>）に、UUTの輝度を設定する。
- 6) ディスプレイの輝度を安定させるために、スリーパー映像信号を10分以上表示する。輝度測定値が少なくとも60秒間にわたり2%範囲内に安定する場合には、この10分間の安定期間を短縮することができる。
- 7) 輝度L<sub>65%</sub>を測定し記録する。この輝度は、UUTの最大輝度の少なくとも65%であること。

**注記：**関係者は、輝度試験方法案について意見を提出することが求められる。特にEPAは、本試験方法の適用性およびLMDの位置に対して、関係者の意見を入手したいと考えている。

## 8.2 初期設定により有効にされたABC機能の無い製品に対するオンモード試験

- A. UUTの最大輝度の少なくとも65%の水準（L<sub>65%</sub>）に、輝度を設定する。
- B. オンモード消費電力（PON）は、第5章における追加指針とともに、IEC 62087 Ed. 2.0：音響、映像、および関連機器の消費電力測定の第11章「オン（平均）モードにおけるテレビジョン受信器の測定条件」（Methods of Measurement for the Power Consumption of Audio, Video and Related Equipment; Section11: Measuring Conditions for Television Sets in On (average) Mode）に従い測定すること。オンモード消費電力試験は、IEC 62087 Ed. 2.0 第11.7項に定義されるインターネットコンテンツ映像信号を使用して、繰り返し実施されなければならない。

## 8.3 初期設定により有効にされたABC機能を有する製品に対するオンモード試験

- A. ABC機能を有効にしたディスプレイの様々な光条件におけるオンモード消費電力（P<sub>broadcast\_10lux</sub>、P<sub>broadcast\_100lux</sub>、P<sub>broadcast\_150lux</sub>、およびP<sub>broadcast\_300lux</sub>）は、第5章における追加指針とともに、IEC 62087 Ed. 2.0：音響、映像、および関連機器の消費電力測定の第11章「オン（平均）モードにおけるテレビジョン受信器の測定条件」（Methods of Measurement for the Power Consumption of Audio, Video and Related Equipment; Section11: Measuring Conditions for Television Sets in On (average) Mode）に従い測定すること。オンモード消費電力試験は、IEC 62087 Ed. 2.0 第11.7項に定義されるインターネットコンテンツ映像信号を使用して、繰り返し実施されなければならない。

**注記：**EPAおよびDOEは、初期設定により有効にされたABC機能に関する測定を改善したいと考えている。EPAおよびDOEは、室内照度に関する試験条件が、消費者による使用を代表しているべきであると考えている。ディスプレイに関する本基準草案と、テレビジョン受信機のバージョン6.0基準草案をさらに整合させるため、EPAは、DOEがテレビジョン受信機に対して推奨している、初期設定により有効にされたABC機能に関する試験条件を提案する。さらに、4つの室内照度水準の代わりに3つの室内照度水準においてABC機能を試験することについて、また業務用電子看板（professional signage）のような非家庭用途の対角線画面サイズ30～60インチのディスプレイに対し、この室内照度水準案が適切であるかについて、EPAは意見を歓迎する。EPAは、DOEの試験方法が確定した後、その試験方法を採用する予定である。

**注記：**IEC 62087は、静的コンテンツ、動的放送コンテンツ、またはインターネットコンテンツの映像信号を用いたオンモード消費電力試験を規定している。ENERGY STARテレビジョン受信機基準との整合化をすすめるにあたり、EPAは、**すべての製品サイズに対し、動的放送コンテンツ映像信号およびインターネットコンテンツ映像信号**の両方を使用して、オンモード消費電力を試験することを提案している。

ENERGY STAR適合ディスプレイのかなりの割合がコンピュータモニタであり、その主要機能の1つがインターネット利用であることを踏まえ、EPAは、インターネットコンテンツ映像信号がディスプレイの試験に適切であると考えている。これと同様に、インターネット接続機能を有効にしたテレビジョン受信機の出荷が増加傾向にあることを示す近年の市場データを考慮し、ENERGY STARテレビジョン受信機基準バージョン6.0の試験方法において、EPAは、インターネットコンテンツを視聴しているときのテレビジョン受信機の標準的な消費電力量を示すために、インターネットコンテンツ映像信号を使用したときのオンモード消費電力のデータを、製造事業者が提供することを提案している。

製品が動画を表示できないために、動的またはインターネットコンテンツ映像信号のいずれも使用できないという特殊な場合について、EPAは、静的コンテンツ映像信号を使用して試験することを提案する。EPAは、静的コンテンツの使用を必要とするディスプレイの製品種類、およびこの対処方法案に関して、関係者の意見を求める。

**EPAは、すべてのディスプレイ製品に対する試験におけるIEC 62087の使用について必要とされる説明と、本試験方法の適用性に関する意見を、2011年6月14日まで関係者から募集する。EPAは、IEC 62087試験方法を使用して対角線画面サイズが30インチ未満のディスプレイを試験し、2011年7月18日までに試験データをEPAの検討用として提供することを、関係者に奨励する。さらにEPAは、消費者による製品の使用方法をより適切に表すために、動的放送とインターネットの2つの映像信号に対する重み付けあるいは平均化の最適な方法について、関係者からの意見を求める。**

#### 8.4 スリープモード試験

- A. スリープモード消費電力 (PSLEEP) は、第5章における追加指針とともに、IEC 62301, Ed 2.0「家電製品ー待機時消費電力の測定 (Household Electrical Appliances - Measurement of Standby Power)」に従い測定すること。
- B. 製品に手動で選択可能な複数のスリープモードがある場合は、最もエネルギー消費の大きいスリープモードで測定を行うこと。製品が複数のスリープモードを自動的に循環する場合、測定時間はすべてのスリープモードの有効平均値を得られる十分な長さであること。

#### 8.5 オフモード試験

- A. スリープモード試験の終了時に、最も容易に操作可能な電源スイッチを使用してオフモードを開始させる。
- B. オフモードに達するために必要な調節方法と一連の事象を記録する。
- C. オフモード消費電力を測定するときには、すべての入力同期信号確認周期 (input sync signal check cycle) を無視してよい。

#### 8.6 追加試験

- A. データ収集の目的のため、適用可能な場合において、EPAは、第8.1～8.5節に示される以下の試験を、上記の第5.2.C) ii項およびiii項に従い、ネットワーク機能を有効に、またブリッジ接続を確立して実施することに加え、ネットワーク機能を無効にして、いかなるブリッジ接続も行わずに実施することを求めている。
  - 1) オンモード
  - 2) スリープモード