

ENERGY STAR®プログラム要件 画像機器の製品基準

画像機器のエネルギー使用を 判断するための試験方法 バージョン2.0 -最終草案 2012年2月改定

1 概要

画像機器のENERGY STAR適合基準における要件への製品準拠を判断する際には、以下の試験方法を使用すること。

注記：本書には、動作モード（OM）方式および標準消費電力量（TEC）方式の両方の画像機器製品に対するENERGY STAR試験方法の変更案が含まれている。変更案には、2011年4月13日、2011年8月4日、および2011年12月8日に開催された画像機器のオンライン会議中および会議後に受け取った意見が取り入れられている。米国エネルギー省（DOE）および米国環境保護庁（EPA）は、会議に参加し意見を提出したすべての関係者に感謝するとともに、以下に説明される変更に対する追加意見を歓迎する。

OMおよびTECの試験方法において使用されるネットワーク接続について、大幅な変更が提案されていることに留意してほしい。この変更案とは、1つのネットワーク接続のみを試験に使用することであり、そのネットワーク接続は以下の表6において望ましい順に規定されている。改定された試験方法に従い測定すると消費電力量が変化してしまうため、バージョン2.0基準の策定に使用されたOM製品データの少なくとも57%が、これらの変更により無効になる可能性がある。その一方で、TEC製品については、その多くが表6に規定される第1位の接続であるイーサネット接続を1つ使用して試験されていることから、TEC試験方法に対して提案されている変更により影響を受ける製品はほとんどないはずである。

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。

表1: 試験方法の適用範囲

機器の種類	媒体形式	マーキング技術	ENERGY STAR 評価方法
複写機	標準	感熱（DT）、染料昇華（DS）、電子写真（EP）、固体インク（SI）、熱転写（TT）	標準消費電力量（TEC）
	大判	DT、DS、EP、SI、TT	動作モード（OM）
デジタル印刷機	標準	ステンシル	TEC
ファクシミリ	標準	DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		インクジェット（IJ）	OM
郵便機械	すべて	DT、EP、IJ、TT	OM
複合機（MFD）	標準	高性能IJ、DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		IJ、インパクト	OM
	大判	DT、DS、EP、IJ、SI、TT	OM

機器の種類	媒体形式	マーキング技術	ENERGY STAR 評価方法
プリンタ	標準	高性能IJ、DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		IJ、インパクト	OM
	大判または小判	DT、DS、EP、インパクト、IJ、SI、TT	OM
	小判	高性能IJ	TEC
スキャナ	すべて	該当なし	OM

本書の各章の適用範囲を判断する際に使用すること。

表1: 試験方法の適用範囲

機器の種類	媒体形式	マーキング技術	ENERGY STAR 評価方法
複写機	標準	感熱 (DT)、染料昇華 (DS)、電子写真 (EP)、固体インク (SI)、熱転写 (TT)	標準消費電力量 (TEC)
	大判	DT、DS、EP、SI、TT	動作モード (OM)
デジタル印刷機	標準	ステンスル	TEC
ファクシミリ	標準	DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		インクジェット (IJ)	OM
郵便機械	すべて	DT、EP、IJ、TT	OM
複合機 (MFD)	標準	高性能IJ、DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		IJ、インパクト	OM
	大判	DT、DS、EP、IJ、SI、TT	OM
プリンタ	標準	高性能IJ、DT、DS、EP、SI、TT	TEC
		IJ、インパクト	OM
	大判または小判	DT、DS、EP、インパクト、IJ、SI、TT	OM
	小判	高性能IJ	TEC
スキャナ	すべて	該当なし	OM

3 定義

特段の規定が無い限り、本書で使用されるすべての用語は、画像機器のENERGY STAR適合基準における定義と一致する。

4 試験設定

- A) 試験設定と計測装置：本試験方法のすべての部分に関する試験設定と計測装置は、国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission: IEC) 規格 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「測定の一般条件 (General Conditions for Measurement)」における要件に準じていること。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。

- B) 交流入力電力：交流幹線電力源からの給電が意図されている製品は、表2または表3に規定されるとおりに、目的の市場に適した電圧源に接続すること。
- 1) 外部電源装置（EPS）と共に出荷される製品は、最初にEPSを接続し、その後、表2または表3に規定される電圧源に接続すること。
 - 2) 特定の市場の電圧／周波数の組み合わせとは異なる電圧／周波数の組み合わせ（例：北米における230 V、60Hz）で動作するように製品が設計されている場合、製造事業者は、製品の設計機能に最も緊密に一致する地域別の電圧／周波数の組み合わせで製品を試験し、試験報告書にその旨を記載すること。

表2： 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	電圧許容範囲	最大全高調波歪み	周波数	周波数許容範囲
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3： 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	電圧許容範囲	最大全高調波歪み	周波数	周波数許容範囲
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) 低電圧直流電力源が製品にとって唯一許容可能な電力源である（すなわち、交流プラグまたはEPSがない）場合、その製品は、（例：ネットワーク接続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ることができる。
- 2) 低電圧直流により給電される製品は、試験のために低電圧直流電力（例：交流給電されるユニバーサルシリアルバス（USB）ハブ）の交流電源とともに構成されていること。
 - a) 試験に使用される直流電力の交流電源は、すべての試験について記録し報告すること。
- 3) 被試験機器（UUT：unit under test）に対する電力には、本試験方法の第5章に基づき測定される以下の消費電力が含まれていること。
 - a) 負荷としてUUTを有する低電圧直流電源の交流消費電力（ P_L ）。 および、
 - b) 無負荷時の低電圧直流電源の交流消費電力（ P_S ）。

D) 周囲温度：周囲温度は、 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 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、以下の特性を有すること。
- 1) 最小周波数応答：3.0 kHz
 - 2) 最小分解能：
 - a) 10W未満の測定値に対して0.01W。
 - b) 10W～100Wの測定値に対して0.1W。
 - c) 100W～1.5kWの測定値に対して1W。および、
 - d) 1.5kWを超える測定値に対して10W。
 - e) 積算された消費電力量の測定値は、平均消費電力に変換されるときに、通常これら数値と一致する分解能を有すること。積算消費電力量の測定に関して、計測機器および計測設定を決めるのは最大消費電力値であることから、所要の精度を決定する性能指数は平均値ではなく、測定時における最大消費電力値である。
- G) 測定の不確実性：
- 1) 0.5W以上の測定値は、95%の信頼水準において2%以下の不確実性を有すること。
 - 2) 0.5W未満の測定値は、95%の信頼水準において0.02W以下の不確実性を有すること。

注記：関係者の意見に応じて、DOEは、適切な計測装置に対する通常の年間校正確認の一環として不確実性の測定が実施され、試験中に不確実性の測定を行う必要が無くなることを期待している。

- H) 時間の計測：時間の計測は、標準的なストップウォッチまたは少なくとも1秒の分解能を有する他の計時装置を使用して行うことができる。
- I) 用紙仕様：
- 1) 標準形式の製品は、表4に従い試験すること。
 - 2) 大判、小判、および連続形式の製品は、対応する用紙サイズを用いて試験すること。

表4：用紙サイズと重量の要件

市場	用紙サイズ	坪量(g/m ²)
北米／台湾	8.5"×11"	75
欧州／豪州／ニュージーランド	A4	80
日本	A4	64

5 すべての製品に対する低電圧直流電源の測定

- 1) 直流電源を、電力計測器と、表2に規定される適切な交流電力供給源に接続する。
- 2) 直流電源が無負荷状態であることを確認する。
- 3) 少なくとも30分間にわたり直流電源を安定させる。

- 4) 本試験方法の第9.1.A.1項に従って、無負荷状態の直流電源電力 (P_s) を測定し記録する。

6 すべての製品に対する試験前のUUT設定

6.1 一般設定

- A) 計算および報告のための製品速度：すべての計算および報告のための製品速度は、以下の基準に基づき製造事業者が主張する最高速度であり、1分あたりの画像数 (ipm : images per minute) で表され、最も近い整数に四捨五入される。
- 1) 通常、標準サイズの製品の場合、1分間にA4または8.5"×11"の用紙1枚の片面をプリント／複写／スキャンすることは、1 (ipm) に相当する。
 - a) 両面モードで動作する際に、1分間にA4または8.5"×11"の用紙1枚の両面をプリント／複写／スキャンすることは、2 (ipm) に相当する。
 - 2) すべての製品に関して、製品速度は以下に基づいていること。
 - a) 製造事業者の公称プリント速度、ただし製品がプリントできない場合を除く。後者に該当する場合には、
 - b) 製造事業者の公称複写速度、ただし製品がプリントまたは複写できない場合を除く。後者に該当する場合には、
 - c) 製造事業者の公称スキャン速度。
 - 3) 連続形式ではない製品については、郵便機械を除き、製品速度は表5に基づき算出される。異なる用紙サイズ (例：A4と8.5"×11") に画像を生成する際に最大公称速度が異なる場合には、最も速い速度を使用すること。

表5: 標準、小判、および大判形式の製品に対する製品速度の計算
郵便機械を除く

媒体形式	媒体サイズ	製品速度 s (ipm)
標準	8.5"×11"	SP
	A4	SP
小判	4"×6"	$0.25 \times SP$
	A6	$0.25 \times SP$
	A6 または 4"×6"未満	$16 \times w \times \ell \times SP$
大判	A2	$4 \times SP$
	A0	$16 \times SP$

- 4) 連続形式の製品の場合、製品速度は計算式1により算出すること。

計算式1: 製品速度の計算

$$s = 16 \times w \times s_L$$

上記の式において、

- s は製品速度であり、 ipm で表される。
- w は媒体の幅であり、メートル (m) で表される。
- s_L は最大公称モノクロ速度であり、1分間あたりのメートル数で表される。

- 5) 郵便機械の場合、製品速度は1分間あたりの郵便物数 ($mppm$) で報告すること。
- 6) すべての計算および適合に用いられる製品速度は、上記の計算のように、試験に使用される印刷速度と同じではない可能性がある。
- 7) 製造事業者は、可能な場合において、標準速度とドラフト速度の両方について、プリンタドライバに示されている解像度を報告すること。

注記：バージョン1.2試験方法のとおり、計算と適合の目的において、最大公称プリント速度は記録され、当該モデルの他のデータと共に適合製品一覧に掲載される予定である。試験の目的において、被試験機器は、最終使用者の期待する性能を再現するために出荷時の状態であること（第7.1.A) 3) a) 項を参照）。しかし、DOEおよびEPAは、最大公称プリント速度だけではなく、出荷時の製品速度も報告するように提案している。

製品速度を測定する参照試験方法が無いことから、すべての数値は主張されたとおりとする。その説明に追加試験は求められないが、UUTに関する追加データ（初期設定における出荷時の速度）が求められる予定である。

B) カラー機能：カラー対応製品は、モノクロ（黒色）画像を生成して試験すること。

- 1) 黒色インクの無い製品については、合成黒色を使用すること。

注記：DOEおよびEPAは、カラー印刷による消費電力量への影響がわずかであり、一般的な使用におけるカラー印刷の明らかな普及が限定的であることから、本試験方法にカラー試験を含めないことを決定した。更に、モノクロのみで試験することにより、すべての製品に対して試験の一貫性が維持されることになる。

C) ネットワーク接続：出荷時においてネットワーク接続能力を有する製品は、ネットワークに接続すること。

- 1) 製品は、試験の間にわたり、1つのネットワーク接続またはデータ接続にのみ接続されていること。
- 2) ネットワーク接続の種類はUUTの特性によって判断され、機器の出荷時において利用可能な表6に示されている最上位の接続であること。

表6: 試験に使用されるネットワーク接続またはデータ接続

試験における使用に関して望ましい順位 (UUTが提供する場合による)	すべての製品に関する接続
1	イーサネット – 1 Gb/s
2	イーサネット – 100/10 Mb/s
3	USB 3.x
4	USB 2.x
5	USB 1.x
6	RS232
7	IEEE 1284 ¹
8	Wi-Fi
9	他の有線接続 – 最高速度から最低速度の望ましい順による。
10	他の無線接続 – 最高速度から最低速度の望ましい順による。
11	上記のいずれも該当しない場合は、どのような接続であってもその装置が提供するものを使用して試験する (あるいは接続を使用せずに試験する)。

注記: DOEおよびEPAは、上記の表6に従い選択されたもの以外のデータ接続およびネットワーク接続のような、試験において有効状態ではない追加機能に対して、許容値を提供しないことを提案している。DOEおよびEPAは、この方針案に対する意見を歓迎する。

- 3) 上記の第6.1.C) 2) 項に準じてイーサネットに接続される製品であり、エネルギー高効率イーサネット (IEEE規格802.3az)²への対応能力を有するものについては、試験の間、当該製品と同様にエネルギー高効率イーサネットに対応するネットワークスイッチまたはルーターに接続すること。
- 4) いかなる場合においても、試験において使用した接続の種類を報告すること。

D) 修理/保守モード: UUTは、試験の間、カラー校正を含め修理/保守モードではないようにすること。

- a) 修理/保守モードは、試験の前に無効にしておくこと。
- b) 修理/保守モードの無効化に関する情報がUUTと同梱される製品資料に含まれていない、あるいはオンライン上で容易に入手できない場合、製造事業者はこれらモードを無効にする方法を詳述する説明書を提供すること。

¹ パラレルまたはセントロニクスインターフェースとも呼ばれる。

² 電気電子技術者協会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)) 規格 802.3az-2010, 「情報技術に関するIEEE規格 – システム間の電気通信および情報交換 – ローカルおよび大都市エリアネットワーク – 特定要件 – 第3部: キャリア検知多重アクセス/衝突検出 (CSMA/CD) アクセス方法および物理層の基準 (IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and Information Exchange Between Systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific Requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications)」 2010。

- c) 修理／保守モードを無効にできず、修理／保守モードが2番目以降のジョブにおいて発生する場合、修理／保守モードを伴う当該ジョブの結果は、代替ジョブによる結果と差し換えることができる。この場合、代替ジョブは、試験手順におけるジョブ4の直後に挿入すること。各ジョブの時間は15分とすること。

6.2 ファクシミリの設定

- A) 電話回線に接続するファクシミリおよびファクシミリを有する製品は、試験の間にわたり電話回線に接続し、また当該UUTがネットワーク対応の場合には表6に規定されるネットワークにも接続すること。
 - 1) 有効状態の電話回線が利用できない場合には、代用として回線模擬装置を使用することができる。
- B) ファクシミリは、ジョブあたり1画像で試験すること。

6.3 デジタル印刷機の設定

- A) 以下に注記される事項を除き、デジタル印刷機は、出荷時の能力に基づき、プリンタ、複写機、または複合機として設定し試験すること。
 - 1) デジタル印刷機は、最大公称速度と初期設定の出荷時速度が異なる場合には、初期設定の出荷時速度ではなく、試験を実施するためのジョブの大きさの判断に使用される速度でもある、最大公称速度で試験すること。
 - 2) デジタル印刷機の場合、画像原本は1つのみとすること。

7 すべての製品に対する試験前のUUT初期化

7.1 一般的な初期化

- 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) 製造事業者の説明書または資料における指示に従いUUTを設定する。
 - a) 給紙装置などの最終使用者による設置あるいは取り付けが意図されている付属品は、設置しておくこと。試験用の規定用紙を入れるように指定されている給紙トレイのすべてに用紙が投入されており、UUTは初期設定の給紙トレイから用紙を引き出すこと。
 - b) 製品が試験の間にわたり、直接的またはネットワーク接続を介してコンピュータに接続している場合、本試験方法において特段の規定が無い限り、そのコンピュータは、出荷時の初期設定に相当する設定を使用して、試験時に利用可能な当該製造事業者の既定ドライバの最新バージョンを実行していること。試験に使用したプリンタドライバのバージョンを記録すること。
 - i) 設定に初期値が無く、また設定が本試験方法に明記されていない場合には、試験者の判断に準じて設定し、設定を記録すること。
 - ii) 機器がネットワークを介して接続しており、複数のコンピュータがそのネットワークに接続している場合、プリンタドライバの設定は、UUTにプリントジョブを送信するコンピュータのみに適用する。

注記: すべての試験が確実に同じ方法で実施されているようにするために、DOEは、コンピュータおよびUUTが直接的にまたはネットワークを介して接続しているかどうかに関係なく、プリンタドライバの設定を適用することを明確にした。

またDOEは、UUTに実際にジョブを送信するコンピュータのみがこれらの要件に従わなければならないことを明確に示す説明を追加した。DOEは、同一のプリンタドライバを実行していない場合において、同じネットワークに接続している他のコンピュータがUUTにどのような影響を及ぼす可能性があるかについて、意見を求める。

- c) 幹線電力源に接続していないときにバッテリーの電力で動作するように設計されている製品については、すべての試験においてバッテリーを取り外しておくこと。バッテリーパックを使用しない動作が対応可能な構成ではないUUTについては、満充電状態のバッテリーパックを搭載して試験を実施し、必ず試験結果にその構成を報告すること。バッテリーが満充電状態であることを確保するために、以下の手順を実施すること。
 - i) バッテリーが満充電状態であることを示す表示器を有するUUTの場合は、表示が示された後さらに5時間にわたり充電を継続する。
 - ii) 充電表示器は無いが、製造事業者の説明書において当該バッテリーまたはバッテリーの当該容量の充電が完了する予測時間が示されている場合は、製造事業者が示す時間の経過後さらに5時間にわたり充電を継続する。
 - iii) 表示器が無く説明書に予測時間の記載も無いが、充電電流がUUTあるいは説明書に示されている場合には、予定試験時間の1時間後に充電を終了するか、あるいは上記のいずれも該当しない場合には充電時間を24時間にすること。
- 2) UUTを該当する電力源に接続する。
- 3) 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。初期設定移行時間が、製品基準および／または製造事業者の推奨に準じて設定されていることを確認する。
 - a) 試験用の製品速度：初期設定の出荷時構成における速度設定で製品を試験すること。
 - b) TEC製品の自動オフ：プリンタ、デジタル印刷機、ファクシミリ、またはプリント機能を有する複合機に自動オフ機能があり、出荷時において有効にされている場合は、試験の前に当該機能を無効にすること。
 - c) OM製品の自動オフ：製品に出荷時において有効にされている自動オフモードがある場合は、当該機能を試験の間にわたり有効にしておくこと。
- 4) 使用者が調節可能な除湿機能は、試験の間にわたり停止あるいは無効にしておくこと。
- 5) 事前調整：UUTをオフモードにした後、そのUUTを15分間アイドル状態にする。
 - a) EP製品については、追加105分間にわたりUUTをオフモードにしておく。そのため合計120分（2時間）となる。
 - b) 事前調整は、各UUTに対する最初の試験を実施する前においてのみ必要とされる。

8 標準消費電力量(TEC)試験方法

8.1 ジョブ構成

- A) 1日あたりのジョブ数：1日あたりのジョブ数（N_{JOBS}）は表7に規定されている。

表7: 1日あたりのジョブ数(N_{JOBS})

モノクロ製品速度 s (ipm)	1日あたりのジョブ数 (N_{JOBS})
$s \leq 8$	8
$8 < s < 32$	s
$s \geq 32$	32

- B) ジョブあたりの画像数: ファクシミリを除き、画像数は以下の計算式2に従って算出すること。便宜のため、本書の最終ページに示される表11には、100ipmまでの整数による各製品速度に対するジョブあたりの画像数の計算結果が示されている。

計算式2: ジョブあたりの画像数の計算

$$N_{IMAGES} = \begin{cases} 1 & s < 4 \\ \text{int} \left[\frac{(0.5 \times s^2)}{N_{JOBS}} \right] & s \geq 4 \end{cases}$$

上記の式において、

- N_{IMAGES} は、ジョブあたりの画像数であり、端数を切り捨てて最も近い整数にする。
- s は、1分間あたりの画像数 (ipm) による (モノクロ) 最大報告速度であり、本試験方法の第6.1.A) 項において算出される。および、
- N_{JOBS} は、1日あたりのジョブ数であり、表7に基づき算出される。

- C) 試験画像: 国際標準化機構 (ISO) / IEC規格10561: 1999の試験パターンAを、すべての試験の画像原本として使用すること。

- 1) 試験画像は、10ポイントサイズの固定幅Courierフォント (または、最も類似するもの) で表示すること。
- 2) 製品がドイツ語文字を再生できない場合は、ドイツ語特有の文字を再生する必要はない。

- D) プリントジョブ: 試験用のプリントジョブは、各ジョブをプリントする直前に、表6において指定されるネットワーク接続を介して送信すること。

- 1) プリントジョブにおける各画像は個別に送信される (すなわち、すべての画像は同一文書の一部であってよい) が、(製品がデジタル印刷機である場合を除き) 単一画像原本の多重複写物として文書において特定されてはならない。
- 2) ページ記述言語 (PDL) (例: プリンタコマンド言語PCL、Postscript) に対応可能なプリンタおよび複合機の場合、画像はPDLで製品に送信すること。

- E) 複写ジョブ:

- 1) 速度が20ipm以下の複写機の場合は、所要画像ごとに原本が1つあること。
- 2) 速度が20ipmを超える複写機の場合は、(つまり原稿送り装置の能力に制限があるために) 所要画像原本数に合わせるができない可能性がある。この場合、各原本を多重複写することが認められるが、原本数は10以上とすること。

例：ジョブあたり39画像を必要とする50 ipmの機器の場合、試験は、原本10枚を4回複写するか、あるいは原本13枚を3回複写して実施することができる。

- 3) 試験開始前に原本を原稿送り装置に置くことができる。
 - a) 原稿送り装置の無い製品は、プラテン上に置いた単一原本からすべての画像を作成することができる。
- F) ファックスジョブ：ファックスジョブは、各ジョブを実行する直前に、接続されている電話線を介して、または電話線模擬装置を介して送信すること。

注記：通常の使用方法を最も正確に反映しているという理由により、DOEは、プリントおよびファックスのジョブについてはジョブ実行の直前に送信することを明確にした。

8.2 測定方法

- A) TECの測定は、以下の規定に従い、プリンタ、ファクシミリ、プリント機能付きデジタル印刷機、およびプリント機能付き複合機の場合には表8に準じて、また複写機、プリント機能の無いデジタル印刷機、およびプリント機能の無い複合機の場合には表9に準じて実施すること。
- 1) 用紙：規定のプリントまたは複写ジョブを実行するための十分な用紙がUUTに用意されていること。
 - 2) 両面機能：製品は、両面モード出力速度が片面モード出力速度より速い場合を除き、片面モードで試験すること。なお両面モード出力速度の方が速い場合は、両面モードで試験すること。すべての場合において、機器を試験したときのモードと使用した印刷速度は必ず記録すること。複写用の原本は片面画像であること。
 - 3) 消費電力量測定方法：すべての測定値は、時間にわたり積算された消費電力量としてWhで記録し、すべての時間は分単位で記録すること。
 - a) 「計測器の目盛りをゼロに合わせる (zero meter)」とは、計測器の目盛りを物理的にゼロに合わせるのではなく、その時間の積算消費電力量を記録することにより達成することができる。

表8: プリンタ、ファクシミリ、プリント機能付きデジタル印刷機、
およびプリント機能付き複合機のTEC試験方法

段階	初期の状態	動作	記録 (段階終了時)	測定 単位	測定される 可能性のある状態
1	オフ	UUT に計測器を接続する。機器に電力が供給されており、オフモードであることを確保する。計測器のメモリをゼロに合わせて、5 分以上消費電力量を測定する。消費電力量と時間の両方を記録する。	オフ時消費電力量	ワット時 (Wh)	オフ
			試験間隔時間	分 (min)	
2	オフ	機器の電源を入れる。機器が稼働準備 (レディ) モードであることを示すまで待機する。	—	—	—
3	稼働準備 (レディ)	表 11 に従い、1 つ以上の出力画像によるジョブを 1 つだけプリントする。1 枚目の用紙が機器から排出されるまでの時間を測定し記録する。	稼働 0 の時間	分 (min)	—
4	稼働準備 (またはその他)	機器が最終のスリープモードに移行したことを計測器が示すまで、あるいは製造事業者により規定された時間が経過するまで待機する。	—	—	—
5	スリープ	計測器の目盛りをゼロに合わせて、1 時間にわたり消費電力量と時間を測定する。消費電力量と時間を記録する。	スリープ時消費電力量、 E_{SLEEP}	ワット時 (Wh)	スリープ
			スリープ時間 t_{SLEEP} (≤ 1 時間)	分 (min)	
6	スリープ	計測器と計時装置の目盛りをゼロに合わせる。(上記で算出された) ジョブを 1 つプリントする。消費電力量と時間を測定する。1 枚目の用紙が機器から排出されるまでの時間を記録する。ジョブの開始から 15 分間にわたり消費電力量を測定する。ジョブは、15 分間で完了しなければならない。	ジョブ 1 の消費電力量、 E_{JOB1}	ワット時 (Wh)	復帰、稼働、稼働準備、スリープ
			稼働 1 の時間	分 (min)	
7	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す。	ジョブ 2 の消費電力量、 E_{JOB2}	ワット時 (Wh)	同上
			稼働 2 の時間	分 (min)	
8	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す (稼働時間の測定無し)。	ジョブ 3 の消費電力量、 E_{JOB3}	ワット時 (Wh)	同上
9	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す (稼働時間の測定無し)。	ジョブ 4 の消費電力量、 E_{JOB4}	ワット時 (Wh)	同上
10	稼働準備 (またはその他)	計測器と計時装置の目盛りをゼロに合わせる。機器がスリープモードに移行したことを、または複数のスリープモードを有する機器の場合には最終のスリープモードに移行したことを、計測器および/または機器が示すまで、もしくは製造事業者により規定された時間が提供されている場合にはその時間が経過するまで、消費電力量と時間を測定する。消費電力量と時間を記録する。	最終消費電力量、 E_{FINAL}	ワット時 (Wh)	稼働準備、スリープ
			最終時間、 t_{FINAL}	分 (min)	

表9: 複写機、プリント機能の無いデジタル印刷機、
およびプリント機能の無い複合機のTEC試験方法

段階	初期の状態	動作	記録	測定単位	測定される可能性のある状態
1	オフ	UUT に計測器を接続する。機器に電力が供給されており、オフモードであることを確保する。計測器のメモリをゼロに合わせて、5 分以上消費電力量を測定する。消費電力量と時間の両方を記録する。	オフ時消費電力量	ワット時 (Wh)	オフ
			試験間隔時間	分 (min)	
2	オフ	機器の電源を入れる。機器が稼働準備 (レディ) モードに移行するまで待機する。	—	—	—
3	稼働準備 (レディ)	ジョブ表に従い、1 つ以上の画像によるジョブを 1 つだけ複写する。1 枚目の用紙が機器から排出されるまでの時間を測定し記録する。	稼働 0 の時間	分 (min)	—
4	稼働準備 (またはその他)	機器が最終のスリープモードに移行したことを計測器が示すまで、あるいは製造事業者により規定された時間が経過するまで待機する。	—	—	—
5	スリープ	計測器の目盛りをゼロに合わせて、1 時間にわたり、あるいは機器が自動オフモードに移行するまで、消費電力量と時間を測定する。消費電力量と時間を記録する。	スリープ時消費電力量	ワット時 (Wh)	スリープ
			スリープ時間 (≤ 1 時間)	分 (min)	
6	スリープ	計測器と計時装置の目盛りをゼロに合わせる。(上記で算出された) ジョブを 1 つ複写する。1 枚目の用紙が機器から排出されるまでの消費電力量と時間を計測し記録する。ジョブの開始から 15 分間にわたり消費電力量を測定する。ジョブは、15 分間で完了しなければならない。	ジョブ 1 の消費電力量、 E_{JOB1}	ワット時 (Wh)	復帰、稼働、稼働準備、スリープ、自動オフ
			稼働 1 の時間	分 (min)	
7	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す。	ジョブ 2 の消費電力量、 E_{JOB2}	ワット時 (Wh)	同上
			稼働 2 の時間	分 (min)	
8	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す (稼働時間の測定無し)。	ジョブ 3 の消費電力量、 E_{JOB3}	ワット時 (Wh)	同上
9	稼働準備 (またはその他)	段階 6 を繰り返す (稼働時間の測定無し)。	ジョブ 4 の消費電力量、 E_{JOB4}	ワット時 (Wh)	同上
10	稼働準備 (またはその他)	計測器と計時装置の目盛りをゼロに合わせる。機器が自動オフモードに移行したことを計測器および/または機器が示すまで、あるいは製造事業者により規定された時間が経過するまで、消費電力量と時間を測定する。消費電力量と時間を記録する。機器がこの段階を自動オフモードのときに開始する場合には、消費電力量および時間の両方をゼロとして報告すること。	最終消費電力量、 E_{FINAL}	ワット時 (Wh)	稼働準備、スリープ
			最終時間 t_{FINAL}	分 (min)	
11	自動オフ	計測器の目盛りをゼロに合わせて、5 分以上消費電力量と時間を測定する。消費電力量と時間の両方を記録する。	自動オフ時消費電力量、 E_{AUTO}	ワット時 (Wh)	自動オフ
			自動オフの時間、 t_{AUTO}	分 (min)	

9 動作モード(OM)試験方法

9.1 測定方法

A) OM消費電力および移行時間の測定は、以下の規定に従い、表10に準じて実施すること。

- 1) 消費電力測定値：すべての消費電力測定値は、以下に説明されるとおり、平均消費電力または積算消費電力量のいずれかの方法で得られていること。
 - a) 平均消費電力の方法：有効平均消費電力は、使用者が選択した時間にわたり測定されていること。なお、この測定時間は10分以上であること。
 - i) 10分間持続しないモードについては、そのモードの時間全体にわたる有効平均消費電力を測定すること。

注記：DOEは、試験における曖昧さを低減するために、10分間持続しないモードの試験方法を明確にした。

- b) 積算消費電力量の方法：試験装置が有効平均消費電力を測定できない場合は、使用者が選択した時間にわたる積算消費電力量を測定すること。試験時間は5分以上とする。平均消費電力は、積算消費電力量を試験時間で除算することにより判断される。
- c) 試験したモードの消費電力が周期を通して変化する場合には、試験時間に完全な周期が1つ以上含まれているようにすること。

表10: 動作モード(OM)試験方法

段階	初期の状態	動作	記録	測定単位
1	オフ	UUT に計測器をプラグ接続する。機器の電源を入れる。機器が稼働準備 (レディ) モードであることを示すまで待機する。	—	
2	稼働準備 (レディ)	画像を1つプリント、複写、またはスキャンする。	—	
3	稼働準備	稼働準備時消費電力を測定する。	稼働準備時消費電力、 <i>P_{READY}</i>	ワット (W)
4	稼働準備	スリープに移行するまで待機し、スリープに対する初期設定移行時間を測定する。	スリープ初期設定移行時間、 <i>t_{SLEEP}</i>	分 (min)
5	スリープ	スリープ時消費電力を測定する。	スリープ時消費電力、 <i>P_{SLEEP}</i>	ワット (W)
6	スリープ	自動オフに移行するまで待機し、自動オフに対する初期設定移行時間を測定する。(自動オフモードが無い場合には省略する。)	自動オフ初期設定移行時間	分 (min)
7	自動オフ	自動オフ時消費電力を測定する。(自動オフモードが無い場合には省略する。)	自動オフ時消費電力、 <i>P_{AUTO-OFF}</i>	ワット (W)
8	自動オフ	手で装置の電源を切り、機器がオフになるまで待機する。(手動のオン・オフスイッチが無い場合は、その旨を記録し、最も消費電力が小さいスリープ状態になるまで待機する。)	—	—
9	オフ	オフ時消費電力を測定する。(手動のオン・オフスイッチが無い場合は、その旨を記録し、スリープモード消費電力を測定する。)	オフ時消費電力、 <i>P_{OFF}</i>	ワット (W)

注記:

- 段階1 — 機器に稼働準備 (レディ) 表示器がない場合は、消費電力値が稼働準備水準に安定した時間を使用し、製品試験データを報告する際にその詳細を記載する。
- 段階4および段階5 — スリープ段階が複数ある製品については、連続するスリープ段階をすべて捕捉するために必要な回数だけこれら段階を繰り返し実行し、データを報告する。一般的に2つのスリープ段階が高熱マーキング技術を使用する大判の複写機および複合機に用いられている。このモードの無い製品については、段階4および段階5を省略する。
- 段階4および段階5 — スリープモードの無い製品については、稼働準備モードからこれら段階を実行し、測定値を記録する。
- 段階4および段階6 — 初期設定移行時間は並列的に計測し、段階4の開始から積算する。例えば、スリープ段階に15分で移行し、最初のスリープ段階に移行してから30分後に2番目のスリープ段階に移行するように設定されている製品は、最初のスリープ段階に対して15分の初期設定移行時間を、また2番目のスリープ段階に対して45分の初期設定移行時間を有する。

10 デジタルフロントエンド(DFE)を有する製品に対する試験方法

本手順は、画像機器のENERGY STARプログラム要件の第1章に定義されるDFEを有する製品にのみ適用される。

注記：DOEとEPAは、最も一般的なモードである稼働準備（レディ）とスリープにおけるDFEの消費電力量を測定することにより、DFEを有する画像製品のエネルギー消費の効率化を奨励したいと考えている。この変更により、DFEを有するすべての画像機器の再試験が求められる。

再試験の後、DFE消費電力量要件の潜在的省エネルギー効果が分析される予定であり、本基準の策定作業においてDFE消費電力量要件は検討用に提示される可能性がある。

10.1 DFE試験

- A) DFEに個別の主電源コードがある場合は、そのコードおよび制御装置が画像製品の内部または外部であることに関係なく、主製品が稼働準備（レディ）モードの間にDFE単体の消費電力量を10分間測定すること。該当する場合には、その機器をネットワークに接続しなければならない。
- B) DFEに独自の主電源コードがない場合、製造事業者は、機器全体が稼働準備（レディ）モードのときにDFEが必要とする直流電力を測定すること。これは、DFEに対する直流入力の瞬間的な消費電力を測定することにより通常達成される。

注記：試験に使用した電源装置の効率曲線を知らずに行った電源装置の非効率性に関する調整は信頼できない可能性が高いことから、DOEおよびEPAは、製造事業者がこのような調整をすることなく、DFEに対する直流電力をそのまま報告するように求めることを提案している。

- C) DFEが出荷時に有効にされたスリープモードを有する場合は、DFEがスリープモードになるまで待機し、DFEの種類に応じた上記測定のいずれか1つを繰り返し実行して、DFEのスリープモード消費電力を記録する。
 - 1) 製造事業者は、以下の情報を提供すること。
 - a) DFEのスリープモードは出荷時に有効にされているかどうか。および、
 - b) DFEがスリープに移行するまでの予定時間。
 - 2) 出荷時に有効にされているスリープモードが無い場合は、上記の第A) 項およびB) 項において測定された稼働準備（レディ）モード値をDFEスリープモード消費電力として記録すること。

注記：DOEおよびEPAは、DFE製品のスリープモードにおけるProxZzzy技術の実施を促進する奨励策について検討を行っている。我々は、本技術を奨励する最適な方法について、関係者の意見を歓迎する。

11 参考資料

- A) ISO/IEC 10561:1999. 情報技術—オフィス機器—プリント装置—スルー putt 測定方法—クラス1 およびクラス2プリンタ (Information Technology—Office Equipment—Printing devices — Method for measuring throughput—Class 1 and Class 2 printers)。
- B) IEC 62301:2011. 家庭用電気製品—待機時消費電力の測定 (Household Electrical Appliances - Measurement of Standby Power) Ed. 2.0。

表11: 1~100ipmの製品速度について算出された1日あたりの画像数

速度 (ipm)	ジョブ数/日	端数未処理			速度 (ipm)	ジョブ数/日	端数未処理		
		画像数 /ジョブ	画像数 /ジョブ	画像数 /日			画像数 /ジョブ	画像数 /ジョブ	画像数 /日
1	8	0.06	1	8	51	32	40.64	40	1280
2	8	0.25	1	8	52	32	42.25	42	1344
3	8	0.56	1	8	53	32	43.89	43	1376
4	8	1.00	1	8	54	32	45.56	45	1440
5	8	1.56	1	8	55	32	47.27	47	1504
6	8	2.25	2	16	56	32	49.00	49	1568
7	8	3.06	3	24	57	32	50.77	50	1600
8	8	4.00	4	32	58	32	52.56	52	1664
9	9	4.50	4	36	59	32	54.39	54	1728
10	10	5.00	5	50	60	32	56.25	56	1792
11	11	5.50	5	55	61	32	58.14	58	1856
12	12	6.00	6	72	62	32	60.06	60	1920
13	13	6.50	6	78	63	32	62.02	62	1984
14	14	7.00	7	98	64	32	64.00	64	2048
15	15	7.50	7	105	65	32	66.02	66	2112
16	16	8.00	8	128	66	32	68.06	68	2176
17	17	8.50	8	136	67	32	70.14	70	2240
18	18	9.00	9	162	68	32	72.25	72	2304
19	19	9.50	9	171	69	32	74.39	74	2368
20	20	10.00	10	200	70	32	76.56	76	2432
21	21	10.50	10	210	71	32	78.77	78	2496
22	22	11.00	11	242	72	32	81.00	81	2592
23	23	11.50	11	253	73	32	83.27	83	2656
24	24	12.00	12	288	74	32	85.56	85	2720
25	25	12.50	12	300	75	32	87.89	87	2784
26	26	13.00	13	338	76	32	90.25	90	2880
27	27	13.50	13	351	77	32	92.64	92	2944
28	28	14.00	14	392	78	32	95.06	95	3040
29	29	14.50	14	406	79	32	97.52	97	3104
30	30	15.00	15	450	80	32	100.00	100	3200
31	31	15.50	15	465	81	32	102.52	102	3264
32	32	16.00	16	512	82	32	105.06	105	3360
33	32	17.02	17	544	83	32	107.64	107	3424
34	32	18.06	18	576	84	32	110.25	110	3520
35	32	19.14	19	608	85	32	112.89	112	3584
36	32	20.25	20	640	86	32	115.56	115	3680
37	32	21.39	21	672	87	32	118.27	118	3776
38	32	22.56	22	704	88	32	121.00	121	3872
39	32	23.77	23	736	89	32	123.77	123	3936
40	32	25.00	25	800	90	32	126.56	126	4032
41	32	26.27	26	832	91	32	129.39	129	4128
42	32	27.56	27	864	92	32	132.25	132	4224
43	32	28.89	28	896	93	32	135.14	135	4320
44	32	30.25	30	960	94	32	138.06	138	4416
45	32	31.64	31	992	95	32	141.02	141	4512
46	32	33.06	33	1056	96	32	144.00	144	4608
47	32	34.52	34	1088	97	32	147.02	147	4704
48	32	36.00	36	1152	98	32	150.06	150	4800
49	32	37.52	37	1184	99	32	153.14	153	4896
50	32	39.06	39	1248	100	32	156.25	156	4992