

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 – 第2草案(1) 2011年11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ために、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日および2011年8月4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における第1接続であるイーサネット接続1つを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を使用して、本書における各章の適用範囲を判断すること。

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

機器の種類	媒体形式	マーキング技術	ENERGY STAR評価方法
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。

注記：DOEおよびEPAは、定量化が可能な性能特性に基づいた、高速処理モード（ドラフトモード）の適切な定義について、関係者の意見を求めている。

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おけ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。

注記：試験設定について参照されている方法は、最新のIEC規格62301 Ed. 2.0に更新された。破棄された規格は参照されていない。すべての場合において、本規格の最新版を参照すること。

- 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近い地域別の電圧／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) 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設定すること。
 - 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た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 ）。

注記: 接続しているコンピュータの電力設定により、一部の直流給電製品がスリープモード等の低電力モードに移行しない可能性があることを、関係者の意見が示唆している。そのためDOEおよびEPAは、コンピュータの電力設定が低電圧直流電源機器の動作にどのように影響するのかについて、追加の意見を求めている。

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、測定時間における最大消費電力値とする。

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0.01W以下の不確実性を有すること。

H) 時間の計測 : 時間の計測は、少なくとも1秒の分解能を有する標準的なストップウォッチ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、適切な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1に規定される該当する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 (Ps) 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、以下の基準に基づいて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場合には、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／スキャンすることが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)
		本表において、 <ul style="list-style-type: none"> • s_Pは、任意の媒体を処理しているときの、1分間あたりのページ数による最大公称モノクロ速度。 • wはメートル単位(m)による媒体の幅。 • ℓはメートル単位(m)による媒体の長さ。
標準	8.5"×11"	s_P
	A4	s_P
小判	4"×6"	$0.25 \times s_P$
	A6	$0.25 \times s_P$
	A6 または 4"×6"未満	$16 \times w \times \ell \times s_P$
大判	A2	$4 \times s_P$
	A0	$16 \times s_P$

- 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。

注記：試験方法の第1草案の公表後、DOEおよびEPAは、「最高」速度ではなく初期設定（「出荷時の」）速度をパートナーは報告すべきであるという意見書を受け取った。8月4日のオンライン会議中において、試験すべき機器のモードに関する追加協議が行われた。この不明確性は適合に関して不公平な状況を生じさせ、検証における試験不具合の原因になる可能性があるために、DOEおよびEPAは本件を明確にする必要がある。

計算および適合の目的において、最大公称印刷速度は記録され、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。試験については、最終使用者の期待する性能を再現するために、被試験機器は出荷時の状態であること（第7.A) 3) a) 項を参照）。これら2つの要件はバージョン1.2試験方法と一致しているが、DOEおよびEPAは、出荷時の製品速度についても報告することを提案する。公称の初期設定における出荷時の製品速度は記録され、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。

製品速度を測定する参照試験方法が無いために、すべての数値は主張のとおりとする。こ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。DOEおよびEPAは、本方針に対する関係者の意見を求める。

- B) カラー機能：カラー対応製品は、モノクロ画像が生成できない場合を除き、モノクロ画像を生成して試験すること。

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、モノクロにおいてのみ試験することによって、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、表6の該当欄における最も利用される接続であること。
 - 3) 製品は、ローカルエリアネットワーク (LAN) にのみ接続し、ワイドエリアネットワーク (WAN) あるいはインターネットには接続しないこと。

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)	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 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、どのようなものであってもその装置が提供する接続を使用して試験する (あるいは接続を使用しない)。

注記: 上記の表は、試験の統一性を維持しつつ一般的な使用を反映するように、試験方法における要件に調和をとることが意図されている。具体的には、個人消費者は業務上の使用者よりもWi-Fiを使用する可能性が高いと想定されており、常に該当するとは限らないが、標準的な使用方法で試験を実施する方が、本試験の再現性を高めると考えられる。

関係者の意見に基づき、製品の利用方法に関して望ましい順位を示していた2つの表は、すべての製品に適用可能な1つの汎用表に統合された。

1つのインターフェースのみが試験において有効にされるため、DOEおよびEPAは、ハードディスクドライブやメモリに対してだけでなく、データ接続およびネットワーク接続のような追加機能に対しても許容値の廃止を検討している。DOEおよびEPAは、この方針案に対する意見を歓迎する。DOEおよびEPAは、これら追加許容が維持される場合における、最新の許容値に関する関係者の意見に関心を持っている。

- 4) 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、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製品は、試験の間、エネルギー高効率イーサネットに同様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。

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 – 地方および大都市の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。

注記：IEEE 802.3azは2010年9月に確定されたため、DOEおよびEPAは、現行の適合製品が本規格により影響を受けるとは考えておらず、またこの変更によっていかなる再試験も求めることはないと考えている。

5) いかなる場合でも、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、製造事業者は無効化の方法を詳述する説明書を提供すること。
- 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) 電話回線に接続されるすべての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、電話回線に接続されていること。

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。

注記：ファックス機能と共に購入された製品は電話回線への接続を伴って動作すると考えられるため、そのように試験されるべきであるとDOEおよびEPAは考える。しかし、4月13日のオンライン会議において、ファックス接続は消費電力量に影響しないとパートナーが明言したことから、DOEおよびEPAは、この試験方法の変更によって、バージョン2用のデータ収集の前に再試験が必要にならないことを期待している。関係者から提供された追加データも、その影響は限定的であることを示している（スリープモードにおいて最大0.15Wの増加）。

有効状態の電話回線は、一部の試験所においては利用可能ではない可能性がある。そのため、DOEおよびEPAは、回線模擬装置の使用を認める条件付きの規定を含めた。調査により、回線模擬装置は有効状態の電話回線と同じように動作し、製品の消費電力量に影響しないことが明らかにされた。

B) 電話回線を使用してジョブを送信する場合（すなわち、ファクシミリ試験）を除き、試験開始前に画像原本を原稿送り装置に置くことができる。

- 1) 原稿送り装置の無い製品は、プラテン上に置かれた画像原本1枚からすべての画像を生成してよい。
- 2) 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による出荷時の速度が異なる場合には、初期設定による出荷時の速度ではなく、試験を実施するためのジョブの大きさの判断に使用する速度でもある、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

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) 給紙装置や仕上げハードウェアなど、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。
 - b) 製品が試験の間コンピュータに接続される場合、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、試験時において利用可能な当該製造事業者の初期設定ドライバの最新版を実行していること。使用したプリントドライバのバージョンを、試験中に使用した設定と共に記録すること。
 - 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、必ず試験結果にこ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、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上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時間後に充電を終わらせるか、あるいは上記のいずれも該当しない場合は充電時間を24時間にすること。

注記：試験方法を明確化し、適合および検証における再現性を促進するために、DOEおよびEPAは、試験において使用される主要ドライバ設定が、これら設定の実施詳細を問わず出荷時の初期設定と一致していなければならないことを明確にした。関係者の意見に基づき、DOEおよびEPAは、出荷時に設定されるドライバと同じものを使用して試験することを要求するつもりはない。具体的に、DOEおよびEPAは、コンピュータを介してUUTに送信された画像が、初期設定を使用しOEMドライバにより処理されていることを確実にしたいと考えている。

DOEおよびEPAは、バッテリー電力により動作する設計の製品に関する指針を明確化し、すべての試験においてバッテリーを取り外すか、取り外せない場合には、完全に充電したバッテリーを使用して試験することを求めている。この説明は、他のENERGY STAR製品に対する基準要件と一致している。

本試験方法のバージョン1.2は、満充電バッテリーを確保する十分な要件を提供していないため、DOEおよびEPAは、DOEの10 CFR 430：「特定消費家電製品に対する省エネルギープログラム：バッテリー充電器および外部電源装置の試験方法」の第5.2節：充電試験時間（“Energy Conservation Program for Certain Consumer Appliances: Test Procedures for Battery Chargers and External Power Supplies”, Section 5.2: Charge Test Duration）における手法を適応させた。DOEおよびEPAは、この満充電バッテリーを確保するための方法について意見を歓迎する。

- 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しておくこと。
 - 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、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。

注記：DOEおよびEPAは、EP製品に関して、必ず内部温度が周囲温度と等しくなってから試験が開始されるようにするために、試験前の事前調整時間を2時間に延長した。事前調整の間は製品を放置しておいてよい。DOEおよびEPAは、このような要件の必要性について、また追加的な事前調整は他のマーケティング技術に対しても必要であるかについて、関係者の意見を歓迎する。

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に従い算出される。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) 項において計算される。および、
- N_{JOBS} は、1日あたりのジョブ数であり、表7に基づき計算される。

注記: DOEおよびEPAは、より代表的な使用傾向を示すデータが無いために、TEC試験方法に組込まれている使用想定 (すなわち、ジョブあたりの画像数や1日あたりのジョブ数) を変更しないことを決めた。

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

- 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、類似のフォント) で表示されること。
- 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。

注記: 一般的な使用におけるカラー印刷の普及が限定的であるために、DOEおよびEPAは、本試験方法にカラー試験を含めないことを決めた。

D) プリントジョブ: 試験用のプリントジョブは、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は、製品に対して画像をPDLで送信すること。

E) 複写ジョブ:

- 1) 速度が20ipm以下の複写機の場合は、必要な画像ごとに原本が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) 必要な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、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、試験を行うことができる。

- 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。

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のに十分な枚数の用紙が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。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、機器が試験されるモードおよび使用された印刷速度は記録しなければならない。複写用の原本は片面画像であること。

注記: 以前に規定されていた精度要件は、上記第4章 (試験設定) における要件と重複するために削除された。

- 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	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。機器がこの段階を自動オフモードのときに開始した場合には、消費電力量および時間の両方ともに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)	

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。機器が稼働準備モードに移行するまで待機する。	—	—	—
3	稼働準備	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}	分 (min)	同上
			稼働2の時間	ワット時 (Wh)	
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した場合には、消費電力量および時間の両方とも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
			自動オフ時間、 t_{AUTO}	分 (min)	

注記：電力緩衝装置（power buffer）を有する具体的な製品例が無いことから、DOEおよびEPAは、TEC測定段階2における消費電力量を記録するように本試験方法を変更するつもりはない。

DOEおよびEPAは、UUTが最終のスリープまたは自動オフモードに達するまでの時間を製造事業者が規定すべきであることを示すように、上記の表8および表9においてTEC試験方法を明確化し、また報告要件を明確化する予定である。この変更により、これらモードの測定を終了する前に試験実施者が待機しなければならない時間が規定され、潜在的な試験の曖昧さが排除される。

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を用いて得られていること。
 - a) 平均消費電力方法：有効平均消費電力は、使用者が選択した5分以上の時間にわたり測定されていること。
 - b) 積算消費電力量方法：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により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。

注記：前回規定されていた精度要件は、上記の第4章（試験設定）における内容と重複しているために削除された。

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	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、 P_{READY}	ワット (W)
4	稼働準備	スリープに移行するまで待機し、初期設定移行時間を測定する。	スリープへの初期設定移行時間、 t_{SLEEP}	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、 P_{SLEEP}	ワット (W)
6	スリープ	自動オフに移行するまで待機し、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。)	自動オフへの初期設定移行時間	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、 $P_{AUTO-OFF}$	ワット (W)
8	自動オフ	手動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、 P_{OFF}	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の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つのスリープ段階は、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、稼働準備モードにおいて測定を行い記録する。
- 段階4および段階6 — 初期設定移行時間は並列的に測定し、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：ENERGY STAR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効率化を奨励することを意図している。この変更によって、DFEを有するすべての画像機器の再試験を求めることになる。

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消費電力量要件が検討用に提示される可能性がある。

- 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5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直接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。および、
 - b) DFEの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製品におけるスリープモード中の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—スループット測定方法—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