

ENERGY STAR®プログラム要件
画像機器の製品基準
プロ用画像機器のエネルギー使用を判断するための試験方法
第1草案
2018年7月改定

1 概要

プロ用画像機器の 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：関係者の一人から、プロ用画像機器の試験方法はこの製品基準の別の一つのセクションに記述すべきであるとの要求があり「認定ラボにとって、プロ用画像を試験しないのなら、認定範囲を限定しプロ用画像機器試験を除外したほうがより良い」ということだった。EPA は認定所の認定を容易にするのを助けるために、プロ用画像機器のエネルギー消費量を定めるための試験方法の草案を作成した。EPA はこの提案に関する意見を歓迎する。

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 は、ENERGY STAR 試験方法の適用範囲を判断するために使用すること。

表 1：製品の形式、印刷技術による測定方法

機器の種類	媒体形式	マーキング技術	ENERGY STAR 評価方法
プロ用画像機器	すべて	すべて	プロ用画像機器

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

4.1.一般試験設定

A) 試験設定と計測装置：本測定方法のすべての部分に関する試験設定と計測装置は以下の要件に従うこと。

- 1) 国際標準化機構(ISO)基準 21632「グラフィック技術 - 遷移及び関連モードを含むデジタルプリント機器(DPD)のエネルギー消費量の決定」の第 4 章「一般条件」における要件；及び
- 2) 要件間に矛盾が発生した場合には、本測定方法が優先する。

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 又は表 3 に規定されるところに、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には、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）で動作すると製品が見なされる場合は、製造事業者による当該機器の定格電圧／周波数の組み合わせでその機器を試験すること。また使用した電圧／周波数を報告すること。

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
北米、台湾	115 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	60 Hz	+/- 1.0 %
欧州、豪州、 ニュージーランド	230 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz	+/- 1.0 %
日本	100 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz 又は 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
北米、台湾	115 V ac	+/- 4.0 %	5.0%	60 Hz	+/- 1.0 %
欧州、豪州、 ニュージーランド	230 V ac	+/- 4.0 %	5.0%	50 Hz	+/- 1.0 %
日本	100 V ac	+/- 4.0 %	5.0%	50 Hz 又は 60 Hz	+/- 1.0 %

C) 低電圧直流入力電力：

注記：EPA はプロ用画像機器が直流入力電力により給電されることはないと予測しているため、プロ用画像機器の試験方法から直流試験を削除することを提案する。

- D) 周囲温度：周囲温度は、23°C±5°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) 最低周波数応答：3.0 kHz
 - 2) 最低分解能：
 - 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。
 - 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消費電力の平均値ではなく、測定時における最大消費電力値である。

G) 測定の不確か性¹ :

- 1) 1 W 以上の測定値は、95%の信頼水準において 2%以下の不確か性を有すること。
- 2) 1 W 未満の測定値は、95%の信頼水準において 0.02W 以下の不確か性を有すること。

注記：注記：関係者の 1 人から、三相電力接続を有する大型機器はプロ用画像機器の範囲外であるので、以前の草案で提案した測定の不確か性を 2%から 3%に変更することは不要であるとのコメントがあった。

EPA は非プロ用画像機器に対する ENERGY STAR 試験方法と同等にするために、ISO 21632 からの偏差を組み入れたが、更にプロ用画像機器に対する不確か性要件をレビューし、EPA は非プロ用画像機器に対する不確か性要件を 0.5W と 1W の間で 0.02 W に緩和することを提案する。これは IEC 62301 Ed. 2.0 と整合している。

- 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：用紙サイズと秤量の要件

市場	用紙サイズ	秤量 (g/m ²)
北米	8.5"×11"	127.9
台湾	A4 又は 8.5"×11"	127.9
欧州、豪州、ニュージーランド	A4	127.9
日本	A4	127.9

注記：ISO 21632 によれば、プロ用画像機器は、最良品質(best quality : BQ)及び最良生産性(best productivity :BP)の組合せで試験する。更に ISO 21632 はプロ用画像機器に対して、まず最良品質、次に最良生産性になるような媒体で試験することを規定している。関係者の 1 人は、2 つの別個の試験 (1 つの BQ と 1 つの BP)は不要であり、プロ用画像機器は 1 つの BQ/BP の下で試験をすることができるとコメントした。EPA は 2 つの別個の BQ と BP 試験は不要であり、1 つの試験の方がより負担とはならないことで関係者と合意した。EPA は用紙サイズについて ISO 21632 から逸脱すること、及び 1 つの BQ/BP の下で試験することを提案する。関係者の 1 人は EPA にプロ用画像機器の標準試験用紙を表 4 に追加することを要求した：用紙サイズ及び秤量要件 127.9g/m²、85lb 相当。EPA はこのプロ用画像機器の基本秤量を組み入れた。

¹測定の不確か性の計算は、IEC 62301 Ed. 2.0 の別表 D に従い実施すること。計測装置に起因する不確か性のみを算出すること。

注記：台湾に対する用紙要件訂正案に関して EPA が受け取った種々の意見に対して、台湾市場に向けたモデルでは、A4 又は 8.5" × 11" の用紙のどちらかの用紙で試験することができるように、EPA は提案している。これにより、製造事業者は台湾と北米の両方で販売するモデルに対し北米と同じ条件を使用することができ、一方、他の製造事業者は台湾に特有なモデルについてより代表的な用紙でそのモデルを試験することができる。この提案は、非プロ用画像機器測定方法と用紙サイズは同じだが、秤量は 127.9g/m² である。

J) 出荷時条件：

- 1) プロ用画像機器は、1つの最良品質及び最良生産性の組合せで試験すること。

注記：ISO 21632 によれば、プロ用画像機器は、最良品質(best quality : BQ)及び最良生産性(best productivity :BP)の組合せで試験する。関係者の 1 人は、2つの別個の試験(1つの BQ と 1つの BP)は不要であり、プロ用画像機器は1つの BQ/BP の下で試験をすることができるとコメントした。試験をシンプルにして、EPA は ISO 21632 から逸脱し 1つの BQ/BP の下で試験することを提案する。これにより、試験方法は現行の ENERGY STAR 試験と同等となる。

K) 計算および報告用の製品速度：すべての計算および報告用の製品速度は、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) すべての製品について、製品速度は以下に基づいていること。
- a) 製造事業者による公称モノクロームプリント最高速度、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、下記。
- b) 製造事業者による公称モノクローム複写最高速度、ただし製品がプリント又は複写できない場合を除く。後者に該当する場合には、下記。
- c) 製造事業者による公称スキャン速度。

注記：製造事業者は他社の報告との整合性を取るために、ISO/IEC 2 24734:2014 試験画像を用いたプリント速度を報告することを EPA は推奨する。

注記：EPA は TEC 試験に対するものと同じ試験画像を使用することを提案している。EPA はこの提案に関する意見を歓迎する。

- d) 製造事業者が、製品をある市場において適合にする際に、異なる用紙サイズ (例：A4 と 8.5"×11") を使用して当該製品を別の市場において適合にしたときの試験結果を使用したいと考えており、最大公称速度が、異なるサイズの用紙に画像を生成するとき異なる場合には、最も速い速度を使用すること。

注記：ISO 21632 では、生産性と称して、試験中の製品速度の計算及び報告を要求している。関係者の 1 人は生産性に基づいてプロ用画像機器に対する製品速度を測定し計算する EPA の提案に反対し、製品速度は改定 2.0 の場合と同じように制限すべきであるとの意見であった。EPA は ISO 21632 から

逸脱して試験をシンプルにし、報告される製品速度についての上記の要件を維持して、プロ用画像製品のみ適用する生産性に関する要件と区別する。これにより、試験方法は非プロ用 ENERGY STAR 試験と同等となる。

- 3) 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 : 連続形式の製品速度の計算

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

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。
- sL 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。

- 4) 上記で算出される、すべての計算および適合に用いられる製品速度は、試験に使用される製品速度と同一ではない可能性がある。

- C) カラー : カラー対応製品は、初期設定 (出荷時設定) にして試験すること。

注記 : ISO 21632 に従えば、プロ用画像機器はその最良品質及び最良生産性で試験しなければならない。最良品質組合せでは「当該システムの全ての着色剤」を使用することを要求する ; 最良生産性組合せは販売に適するプリントモードを要求する(可視的なピクセルや他の代替物でなく、可能なら最低 4 色)。2 人の関係者がカラー対応のプロ用画像機器は初期設定(出荷時)、即ち 4 色で試験すべきであるとの意見を述べた。

EPA は ISO 21632 から逸脱して初期設定要件を提案する。試験をシンプルにし、試験方法は非プロ用 ENERGY STAR 試験と同等となる。

- D) ネットワーク接続 : 出荷時に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。
 - a) コンピュータ 1 台のみを、直接又はネットワークを介したいずれかの方法により、被試験機器に接続することができる。
- 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 におけ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又はデータ接続

試験に使用される接続の望ましい順位 (UUT が提供する場合による)	接続の種類
1	イーサネット - 1 Gb/s
2	イーサネット - 100/10 Mb/s
3	Wi-Fi
4	USB 3.x
5	USB 2.x

6	USB 1.x
7	RS232
8	IEEE 1284 ²
9	他の有線接続 – 最高速度から最低速度が望ましい順である。
10	他の無線接続 – 最高速度から最低速度が望ましい順である。
11	上記のいずれに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接続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）。

- 3) 全てのデータ及びネットワーク・ケーブル及びルーターは、UUT のネットワークインターフェースの最高及び最低データ速度に対応していること。

例：イーサネットの場合、その接続は標準 Cat 5e 以上のケーブルを介すること。

- 4) 無線プロトコル、例えば Wi-Fi に接続する製品は、適切なルーター又はコンピュータに近接して接続させること。

- 5) 上記の M) 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 802.3az³) への対応能力を有するものについては、試験の間、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。

- 6) 試験実施者は、以下の点に留意し、プロトコルのアドレス層を設定すること：

- a) インターネット・プロトコル(IP) v4 及び IPv6 は近隣探索能力があり、通常、限定かつルーティング不可の接続を自動的に設定する。
- b) 自動 IP を使用すると UUT が通常の動作をしない場合は、192.168.1.x ネットワークアドレス交換 (NAT: Network Address Translation) のアドレス空間におけるアドレスを用いて、手動又は動的ホスト構成プロトコル (DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol) を使用することにより、IP を設定することができる。ネットワークは、NAT アドレス空間及び/又は自動 IP に対応するように設定されていること。
- c) UUT は、本試験方法において特に規定がない限り (例えば、リンク速度が変化するとき) 短い無効時間を除き、試験の間、ネットワークに対する有効接続を維持すること。

E) 修理/保守モード：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。

- 1) 自動調整に関するエネルギー消費量を、試験方法以外の部分で捕捉される場合(例えば、製品プリント)は、測定すること。
- 2) ISO 21632 セクション 4.5.3.1.4 に規定されるように、手動介入は如何なるものも、試験方法の反復性を確保するために排除すること。

² 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。

³ 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仕様 (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：ISO 21632 では、保守中のエネルギー消費量に対する試験を含めており、且つ日常保守の必要性を有するモデルに対しそれを要求している。

プロ用画像機器は、もしカラー又は登録の自動調整機能が初期設定に組み込まれている場合には、初期設定のまま、カラー又は登録の自動調整機能を無効にせず試験することを、EPA は提案している。

更に、初期設定で発生するどの自動調整に関してもそのエネルギー消費量を測定することを、EPA は提案している。試験方法の反復性を確保するために、手動プロセスはいかなるものも排除すること。

5 すべての製品に対する試験前の UUT 初期化

5.1 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、基本製品と共に出荷され、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、その製品モデルに対して意図されているとおりに設置すること。試験用の規定用紙を入れるように指定されている給紙装置のすべてに用紙を準備し、UUT は出荷時の給紙装置設定を使用して初期設定の給紙装置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介したいずれかの方法により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による初期設定の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ー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、また本試験方法にも明記されていない場合には、試験実施者の判断に準じて設定し、その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、プリンタードライバの設定は、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。
- 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が無い場合は、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) プロ用画像機器に対する試験用の製品速度：初期設定の出荷時構成における速度設定を用い
て製品を試験すること。

記：プロ用画像機器に対する ISO 21632 は 1 つの BQ/BP 下での試験を要求している。しかし、上記
で述べたように関係者の要請に応え、EPA は試験をシンプルにし、初期設定出荷時構成での試験を要
求することを提案している。

- 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しておく。
- a) EP-TEC 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
め合計で少なくとも 120 分間（2 時間）となる。
- b) 事前調整は、各 UUT に対する最初の試験を開始する前においてのみ必要とされる。

注記：関係者の 1 人は ISO 21632 は電子写真（EP）装置以外の装置をカバーすることを指摘した、し
かし ENERGY STAR は EP 画像機器をカバーするので、EPA は ISO 21632 からの逸脱、且つプロ用
画像機器に対する事前調整に対し 2 時間を必要とすることを提案している。これにより、その試験方法
は非プロ用画像機器に対する ENERGY STAR 試験方法と同等になる。

試験をシンプルにするために、EPA は ISO 21632 第 4.5.4 項-上記で特定している部分を参照するこ
とを提案する。第 4.5.4 項では、第 4.4 節 測定条件を含む他の節も参照されているが、第 4.4 節は非プロ
用画像機器の ENERGY STAR 試験方法から流用したものであり、もはや参照する必要がない。

6 プロ用画像機器に関する試験手順

6.1 ISO 21632 に従った試験

A) 全ての試験は ISO 21632 の第 4.5.4 項に従って実施すること。

注記：1 人の関係者からプロ用画像機器に対して提案された試験方法は、ISO 21632 第 4.5.4 項に規定
されたものであるかどうかとの質問があった。特に、試験方法はジョブ 1 エネルギーおよびジョブ 2 と
ジョブ 3 の平均、オフモードとスリープモードを含める必要がある。その関係者は、合理化された試験
手順が必要であり、且つ ENERGY STAR は、ENERGY STAR 21632 の主要な条項（例えば、プリン
ト／スリープ／ジョブ間の 5% 整合性チェックのスキップ試験すること）を保持すべきであるとの意見
も述べた。

試験をシンプルにするために、EPA は ISO 21632 第 4.5.4 項-上記で特定している部分を参照するこ
とを提案する。第 4.5.4 項では、第 4.4 節 測定条件を含む他の節も参照されているが、第 4.4 節は非プロ
用画像機器の ENERGY STAR 試験方法から流用したものであり、もはや参照する必要がない。

7 デジタルフロントエンド (DFE) を有する製品に対する試験手順

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 を有する製品に対してのみ適用される

7.1 稼働準備 (レディ) モード DFE 試験

- A) 出荷時においてネットワーク対応の製品は、試験の間にわたりネットワークに接続されていること。使用するネットワーク接続は、表 6 を利用し判断すること。
- B) DFE に単独の主電源コードが有る場合は、その電源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かに関係無く、DFE 単独の消費電力測定を 10 分間行い、主製品が稼働準備 (レディ) モードである間の平均消費電力を記録すること。
- C) DFE に単独の主電源コードが無い場合、試験実施者は、機器全体が稼働準備 (レディ) モードのときに DFE に要する直流電力を測定すること。これは通常、DFE に対する直流入力の瞬間的消費電力を測定して合計したものを直流電力とすることで達成される。

7.2 スリープモード DFE 試験

本試験は、1 時間における DFE 装置のスリープモード消費電力を得るために実施すること。結果として得られた数値は、ネットワーク対応スリープモードを有する DFE が組込まれている画像機器製品を適合にするために使用される。

- A) 出荷時においてネットワーク対応の製品は、試験の間にわたりネットワークに接続されていること。使用するネットワーク接続は、表 6 を利用し判断すること。
- B) DFE に単独の主電源コードが有る場合は、その電源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かに関係無く、DFE 単独の消費電力測定を 1 時間行い、主製品がスリープモードである間の平均消費電力を記録すること。1 時間の消費電力測定の終わりに、プリントジョブを 1 つ主製品に送信し、DFE が有効状態であることを確保すること。
- C) DFE に単独の主電源コードが無い場合、試験実施者は、機器全体がスリープモードのときに DFE に要する直流電力を測定すること。DFE に対する直流入力の消費電力測定を 1 時間行い、主製品がスリープモードの間の平均消費電力を記録すること。1 時間の消費電力測定の終わりに、プリントジョブを 1 つ主製品に送信し、DFE が有効状態であることを確保すること。
- D) B) および C) においては、以下の要件が適用される。
 - 1) 製造事業者は、以下に関する情報を提供すること。
 - a) DFE のスリープモードが出荷時において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測時間。
 - 2) DFE が 1 時間後のプリント要求に応答しない場合は、試験において測定された稼働準備 (レディ) モード消費電力をスリープモード消費電力として報告すること。

注記：製品試験のために製造事業者が指定および提供したすべての情報は、公的に入手可能であること。

8 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 プリンター (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。 (レディ) 状態の消費電力をスリープモード消費電力として報告すること。