

小型ネットワーク機器のためのENERGY STAR試験方法

第2草案 2010年3月29日

注記：本試験方法の第2草案は関係者の検討用であり、小型ネットワーク機器（SNE：Small Network Equipment）に関する初期データ収集を開始するための資料である。本書についてEPAは、本試験方法を精緻化および簡略化するための、実際の試験実施に基づいた意見を得ることを目的としている。本取り組みと本書の目的、目標、予定に関する具体的な指針は、以下に示されている。

- **目的：**本取り組みの一環として収集されたデータは、基準書における効率要件の構成案を作成するために使用される。さらに、EPAが枠組み文書において特定されている製品種類について理解を深めることができるように、収集データを広範な製品から得ることがEPAの目標である。
- **期待される結果：**EPAは関係者に対して、広範な機器について本試験方法を実行し、本試験方法を使用して得られた試験データと、本試験方法の追加改善に関する提案書の両方をEPAに提出することを、意図している。EPAは、ENERGY STAR SNE製品基準の一部として公表される試験方法の確定版に向けて、本試験方法を平易化するために、意見とデータの両方を検討する。
- **本書の試験対象範囲：**関係者は、枠組み文書において提案されている、ルーター、スイッチ、アクセスポイント、ブロードバンドモデム、一体型家庭用アクセス装置（integrated home access device）／ゲートウェイ、Wi-Fi拡張装置（Wi-Fi extender）、および光ネットワーク終端装置（optical network termination devices）の区分に合う、入手可能である広範な自社製品を試験することが求められる。各区分の代表的製品1台に対する試験で十分ではあるが、追加データも歓迎する。
- **回答形式：**すべての回答はEPA宛に電子メールにて networking@energystar.gov に送信すること。本試験方法の修正案に関する意見書は章節（例：4.1 節、5.2 節）で分類すること。データは、付属のデータ収集フォームを使用して提出すること。
- **データの取扱：**ENERGY STARデータ収集の取り組みにおける標準手続として、データ元、製造事業者名、およびモデル名／番号に関する特定情報は、集計データが公に共有される前に保護される。他の基準策定の取り組みにおける例は、
http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/revisions/downloads/computer/Version5.0_Computer_Data.xls で入手可能である。
- **今後の予定：**データおよび意見の提出期限は、**2010年5月14日**。

1. 概要

以下の試験方法は、ENERGY STAR小型ネットワーク機器（SNE：Small Network Equipment）基準バージョン1.0の遵守に関して製品を試験する際に使用される。

2. 適用範囲

本書において特に規定がない限り、初期設定の「出荷時」構成であるハードウェアおよびソフトウェアを用いて、製品を試験しなければならない。

注記:他のENERGY STARプログラムと整合性を持たせるため、本試験方法において特別の定めのない限り、すべての試験は、顧客に初期設定で出荷するとおりにSNEを構成し実施する。EPAは、最終使用者が利用する可能性のある省エネ機能のみが試験において稼働していることを確保するために、この要件を含めている。試験された製品の出荷時状態に該当しないすべての設定変更は、付属のデータ収集様式に記載すること。

3. 定義

注記:定義は最終的にSNE基準の第1章に含められる予定である。特に規定がない限り、本試験方法に使用される用語は、小型ネットワーク機器基準の枠組み文書において定義されているとおりである。

以下は、本試験方法草案において参照されている追加用語である。

IAD:「一体型アクセス装置 (integrated access device)」の頭字語であり、モデム、スイッチ、および/またはルーター機能が組み合わされている装置のこと。

リンク速度:リンクにおいて可能な最大未処理ビットレート (例: 1000BASE-Tイーサネットは、各方向において1 Gb/sに対応 [合計2 Gb/s] し、IEEE 802.11gは合計54 Mb/sに対応する)。

UUT:「被試験機器 (unit under test)」の頭字語であり、本書では試験されるネットワーク機器のことである。

WLAN試験クライアント: APと802.11xリンクを確立し、APとの間でデータを送受信する能力がある装置。

4. 試験設定

4.1 品質管理

EPAは、すべての試験がISO/IEC 17025に規定される品質管理指針に従う施設において実施されること、またすべての試験機器が毎年認定試験所により較正されていることを推奨する。

注記:ENERGY STARが、すべてのENERGY STAR製品に対する試験要件の強化について、一連の協議を主催していることに留意すること。小型ネットワーク機器に特化した協議だけでなく、これら広範な協議への参加が奨励される。今後の会議に関する詳細は、ENERGY STARのウェブサイト (www.energystar.gov/mou) に掲載される予定である。

4.2 報告

A. **消費電力測定:** すべての消費電力値はワットで報告され、端数の切り捨てを行い小数点以下第2位までの数値にする。10W以上の負荷については、有効数字3桁で報告する。

4.3 計測装置

注記：電力計測器、測定精度、および試験条件に関する要件は、IEC 62301 (2005) 家庭用電気製品—待機時消費電力の測定 (IEC 62301 (2005), *Household electrical appliances - Measurement of standby power*) の規定を参照している。これらの要件は、低い電力値の測定が必要とされるENERGY STAR試験に広く適用されている。EPAは、本規格の改定に向けた取り組みを認識しており、必要に応じて本規格の変更を試験方法の確定版に反映する予定である。

- A. 電力計測器¹：試験に使用される電力計測器は、以下の要件を満たしていなければならない。
1. 定格動作範囲にわたり電流の波高率が3超 (> 3)。電流の波高率を規定しない計測器は、1秒の試験間隔において測定された最大アンペア値の少なくとも3倍の電流瞬間過度値 (スパイク) を測定可能でなければならない。
 2. 周波数応答が少なくとも3 kHz。
 3. 電力分解能が1mW以上。
 4. 電流範囲の下限が10mA以下。

上記の要件に加えて、以下の特性が推奨される。

1. 米国標準技術局 (NIST : the U.S. National Institute of Standards and Technology) に由来する規格による較正。および、
 2. 測定者が選択した時間間隔にわたり消費電力を平均化する能力 (通常計測器内において、積算消費電力量を時間で除すという内部的数値計算により行われるものであり、最も正確な方法である)。あるいは、測定者が選択した時間間隔にわたり消費電力量を積算し、1秒以下の分解能で積算する能力。
- B. 測定精度：0.5W以上の消費電力は、95%の信頼水準において、2%以下の不確実性で測定される。0.5 W未満の消費電力は、95%の信頼水準において、0.01 W以下の不確実性で測定される。消費電力測定装置は、以下の分解能を有する。
1. 10 W以下の消費電力測定値に対して、0.01W以下
 2. 10 W超100W以下の消費電力測定値に対して、0.1W以下
 3. 100Wを超える消費電力測定値に対して1W以下
- C. 試験条件

表1：試験条件

電源電圧	最大電力	≤ 1.5 kW	> 1.5 kW
	北米／台湾：	115 (±1%) V ac, 60Hz (±1%)	115 (±4%) V ac, 60Hz (±1%)
欧州／豪州／ ニュージーランド：	230 (±1%) V ac, 50Hz (±1%)	230 (±4%) V ac, 50Hz (±1%)	
日本：	100 (±1%) V ac, 50Hz (±1%) ／60Hz (±1%)	100 (±4%) V ac, 50Hz (±1%) ／60Hz (±1%)	
全高調波歪み (THD)(電圧)		< 2% THD	< 5% THD
周囲温度	23°C ± 5°C		
相対湿度	10～80 %		
気圧	24.5 inHg超 (すなわち、高度< 5500 ft)		

¹ 承認計測器の特性は、IEC 62301 第1版：待機時消費電力の測定 (IEC 62301 Ed 1.0: *Measurement of Standby Power*) から引用されている。

参考：

- IEC 62301：家電製品一待機時消費電力の測定（Household Electrical Appliances - Measurement of Standby Power）、第4.2節、第4.3節、第4.4節

4.4 データ源／転送要件

トラフィックを模擬生成し、リンクの信頼性を監視するために、ネットワークトラフィック生成器を使用する。この生成器は、正しいトラフィック接続形態とトラフィック仕様（プロファイル）を目的に構成されており、以下のとおりであること。

1. すべてのデータ転送はUDPを介して発生すること。
2. 「データ転送速度（data rate）」とは、リンクを介して両方向を通過する秒あたりの総平均ビット数である。データ転送速度は、UDPデータフレームにおけるデータ率として表現される。
3. 試験トラフィックには、任意の間隔で送信されるインターネットトラフィックミックス（IMIX：internet traffic mix）に基づいた、さまざまなデータグラム（またはフレーム）サイズの任意データが含まれている。
4. データは、本試験方法において別に定めのない限り、任意のリンクの両方向（送信および受信）に均一に分割される。
5. データトラフィック用のポート数は、有効なUDPポートの利用可能な予備ポートから、各試験の前に任意選択される。選択後、試験の間はポート数を変更しない。

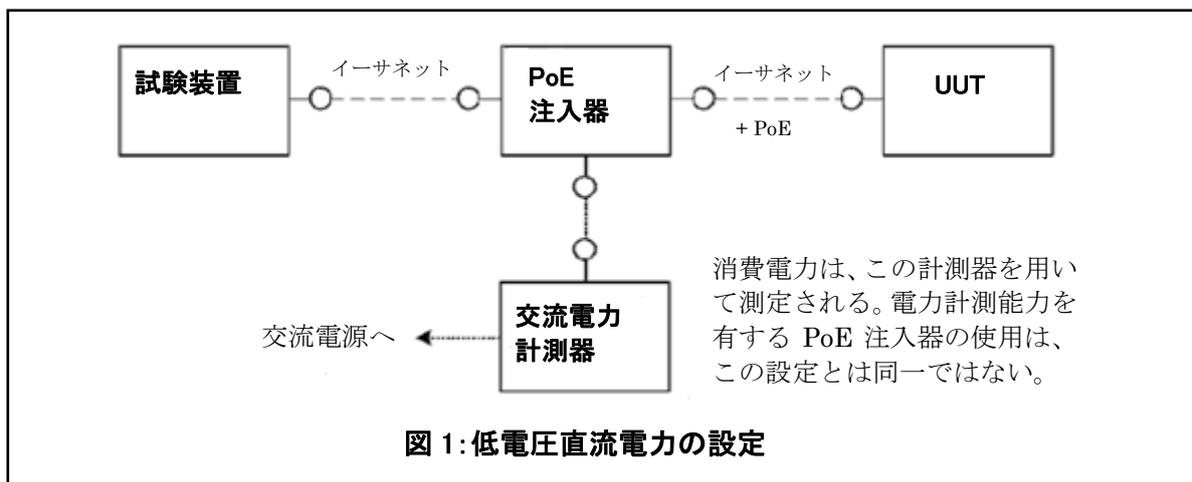
表2： データ源／転送の参照基準

参照基準	説明
http://spcprev.spirentcom.com/documents/4079.pdf	<u>Spirent</u> , Test Methodology Journal, IMIX (Internet Mix) Journal, 2006年3月
http://www.ixiacom.com/library/test_plans/display?skey=testing_pppox	<u>IXIA Library: Test Plans</u> , Broadband PPPoX and L2TP Testing

5. UUT構成**5.1 給電構成**

幹線電力または低電圧直流のどちらでも給電可能なUUTは、幹線電力から給電を受けること。低電圧直流は、幹線電力という選択肢のない装置に対してのみ使用される。

1. 幹線電力で給電される場合：UUTが外部電源装置と共に出荷される、あるいは幹線電力交流で直接給電される場合、UUTの消費電力は、交流電源とUUTの間で測定および試験される。
2. 低電圧直流電力で給電される場合：標準低電圧直流（例：パワーオーバーイーサネット[IEEE 802.3afまたは.3at]あるいはUSB）により給電される製品については、以下の規定が適用される。
 - UUTがその電力供給に関してPoEに対するLLDPに対応する場合、そのPoE源もPoEに対するLLDPに対応すること。図1参照。
 - 製造事業者により供給される低電圧直流電源装置がUUTと共に出荷される場合には、その電源装置を試験に使用すること。
 - UUTと電源装置が共に出荷されない場合、市販の装置（例：PoE電力注入器あるいは給電されているUSBハブ）を試験に使用する。UUTの製造事業者が、適切な標準低電圧直流電源装置を販売している場合には、UUTの製造事業者が提供する電源装置モデルを使用しなければならない。電源装置のブランドおよびモデル番号を試験データシートに記録する。選択された電源装置は、試験を目的とする、その機器の外部電源装置と見なされる。



5.2 有線ポートを有するUUTの構成

試験の目的において、イーサネットポートのみがネットワークポートと見なされる。イーサネット接続性および他のすべての有線ポートは、試験のために以下のように構成される。

1. 代替的LAN技術: 補助的な装置とケーブル（例：USB接続を有する外部ディスク）がUUTと共に出荷される場合を除き、非イーサネットの有線ポート（例：HPNA、MoCA、USB、アナログ接続、POTS、音声信号）は非接続にすること。
2. ネットワークリンクの維持: UUTのWANポートを有効なネットワークに接続する。ネットワークリンクは、リンク速度が変化するときの短い無効時間を除き、継続的に維持される。
3. イーサネットポート接続速度: イーサネットポートは、本試験方法において特に規定がない限り、対応可能な最大リンク速度で接続する。
4. イーサネット配線: 試験に使用されるイーサネットケーブルはCat5eとし、長さを2メートルとする。
5. パワーオーバーイーサネット (PoE): PoE機能は、顧客に出荷されるときの初期設定に構成される。
6. 高効率ネットワークプロトコル (Efficient Networking Protocol): UUTがIEEE 802.3az通信規約に対応する場合は、接続されているすべての装置についても当該規約に対応していなければならない。また、UUTが.3az用のLLDPに対応する場合は、接続されているすべての装置もLLDPに対応していなければならない。

注記: 本基準の今後のバージョンにおいて、EPAは、他の有線LAN物理層が市場で一般的である場合において、試験方法にこれら規格を対象に含めることを検討する予定である。

5.3 有線ポートを有するUUTの構成

UUTは、出荷時の初期設定にされている無線ネットワーク設定で試験される。目的の機能を達成するための特別な設定（すなわち、操作説明書に示されるとおりの使用を行う前の初期設定）を必要とする機能は、以下の要件に従い設定すること。追加的な必須設定が以下に記載されていない場合は、設定の種類や選択肢を試験報告書に記録すること。

1. SSID: UUTにより必要とされる、出荷時または割り当てられた任意値。
2. ネットワーク暗号化: UUTにより必要とされる、出荷時または128-bitのWPA2。
3. ネットワークキー: UUTにより必要とされる、出荷時または割り当てられた任意値。
4. ネットワーク伝送路: 対応する伝送路を選択し、試験の間維持すること。
5. 干渉軽減: 耐障害安定性 (interference robustness) または他の障害軽減技術については、出荷時のとおりに設定するか、あるいはUUTが必要とする場合において「オン」に設定すること。

6. 無線リンク順位 :

- a. 単一瞬間周波数帯域対応 : 以下の一覧において最初に対応可能な無線規格および周波数帯域が、アクセスポイント試験に使用される。試験の間は、1つの帯域のみが有効状態であること。
- (i.) IEEE 802.11n (5 GHz、対応可能な場合には2チャンネルが結合されている)
 - (ii.) IEEE 802.11n (2.4 GHz、単一で非結合のチャンネル)
 - (iii.) IEEE 802.11g (2.4 GHz)
 - (iv.) IEEE 802.11b (2.4 GHz)
 - (v.) IEEE 802.11a (5 GHz)
- b. 同時瞬間周波数帯域対応 : 以下の一覧において最初に対応可能な1組の無線規格および周波数帯域が、アクセスポイント試験に使用される。
- (i.) IEEE 802.11n (2.4 GHzの単一チャンネル、対応可能な場合には5 GHzの結合されたチャンネル)
 - (ii.) IEEE 802.11g (2.4 GHz) 、IEEE 802.11n (対応可能な場合には5 GHzの結合されたチャンネル)
 - (iii.) IEEE 802.11g (2.4 GHz) 、IEEE 802.11a (5 GHz)
 - (iv.) IEEE 802.11b (2.4 GHz) 、IEEE 802.11a (5 GHz)
- c. 代替構成 : 装置が上記に示される構成に対応しない場合において、試験クライアントは、他の構成を提供すること。この構成を試験報告書に記録する。

注記 : アクセスポイントは、複数の規格や複数の周波数帯域に対応することが多い。上記では、製品間において試験結果の比較が可能であることを確保するための、無線規格と周波数帯域の選択に関する標準手順が示されている。

5.4 UUT有線ネットワーク設定

UUTは、有線ネットワーク構成を出荷時の初期設定にして試験すること。目的の機能を実行するために特別な設定（すなわち、操作説明書に示されるとおりに使用する前の初期設定）を必要とする特性は、以下の要件に従い設定される。追加の必須設定が以下の一覧に示されていない場合は、設定の種類と選択肢を試験報告書に記録する。

1. IPv4ネットワークに対するネットワークアドレス変換（NAT : Network Address Translation）を有効にする。
2. IPv6リンクローカル、近隣要請（Neighbor Solicitation）、近隣探索（Neighbor Discovery）、ルーター要請（Router Solicitation）、およびルーター広告（Router Advertisement）を有効にする。

注記 : この条件は、IPv4ゲートウェイ状況においてローカルのIPv6機能を提供することを目的とするものである。

3. 単一クラスCサブネットを有効にする。
4. WAN側において、発信源に対する1ホップ（ルーターTTL + 1）を有効にする。
5. 利用可能な場合にはDHCPを有効化し、UUTに構成された各試験クライアントに対してルーターのDHCP機能を利用して自動的にアドレスを割り当てさせるか、あるいはDHCPに特有の方式により手動でアドレスを割り当てる。WANポートは、DHCPを介して構成されるか、あるいは対応可能な場合において手動で割り当てられる。
6. インターネットプロトコルセキュリティ（IPsec : Internet Protocol Security）は、無効にする。
7. IEEE 802.3規格に準拠しない特性は無効にする。

注記：最初のデータ収集において、非準拠の特性を有する製品の製造事業者は、出荷時状態の製品について試験を繰り返し実施する必要がある。EPAは、これら特性の消費電力に対する影響をより理解するために、収集された情報を評価する予定である。

8. WAN接続および対応するリンク速度は、表3に規定される順序に従い選択される。UUTが規定のリンク速度に対応できない場合、最大可能速度において動作するようにUUTを設定する。

表3: WAN接続の順位と初期設定リンク速度

接続の種類	試験用取り込み速度 (test speed down)	試験用転送速度 (test speed up)	媒体の種類
DOCSIS(ケーブル)	12 Mbps	3 Mbps	同軸ケーブル
PON	1 Gbps	1 Gbps	ファイバー
MoCA	20 Mbps	未定	同軸ケーブル
DSL	6 Mbps	1 Mbps	銅 (ツイストペア)
HPNA	60 Mbps	60 Mbps	同軸ケーブル
WiMAX (802.16e)	60 Mbps	15 Mbps	無線
イーサネット(802.3)	1 Gbps	1 Gbps	銅 (ツイストペア)

注記：EPAは、特に接続の種類、追加提案、および両方向の適切な速度について、表3に対する追加意見の提出を奨励する。以下は追加情報を求めている内容である。

無線は利用可能な最大速度として記載されるべきか？

他の技術には、選択できないリンク速度があるか？

MoCAは、異なる転送 (up) / 取り込み (down) 速度を有しているか？

5.5 UUTの準備

UUTは試験に関して、以下のとおり構成される。

1. **試験報告：**UUTの製造事業者とモデル名を記録する。また、第5.1節から第5.4節に示される設定を含むがこれらに限定されない、UUTの構成に関するすべての基本情報を記録する。
2. **ネットワーク接続：**以下のようにUUTにネットワーク資源を接続する。(UUTは試験の間、すべての規定接続を有効な状態に維持しなければならない)：
 - a. **モデム (DSL、ケーブル、またはONT)：**図3：モデム設定を参照。
 - (i) 表3に規定される速度においてUUTのWANポートを試験クライアントに接続する。UUTに複数のWANポート接続がある場合は、表3に示される順位に従い選択する。
 - (ii) 1つのLANポートを試験クライアントに接続する。イーサネットが利用可能な場合は、そのイーサネットのポートを利用する。イーサネットポートが複数ある場合は、1番目の非アップリンクのイーサネットポートを利用すること。
 - b. **スイッチ/ルーター：**図4：スイッチまたはルーター設定を参照。
 - (i) UUTの利用可能なポートのうち2つを試験クライアントに接続し、試験の間、すべての接続において有効なリンクが確実に維持されているようにする。

- (ii.) UUTのポートの1つがアップリンクまたはWANのポートと見なされる場合、そのポートは試験用に接続される2つのポートのうちの1つであること。これに該当しない場合は、一番目のポートをアップリンクポートとして使用すること。

c. *IAD*またはアクセスポイント:

- (i.) アクセスポイント: 利用可能な最大リンク速度において、アップリンクのイーサネットポートを試験用データ源に接続し、試験の間、有効なリンクが確実に維持されているようにする。
- (ii.) *IAD*: 表3に説明される優先順位に従ってWANポートが接続されていることを確保し、試験の間、有効なリンクが確実に維持されているようにする。利用可能な最大リンク速度において、一番目のイーサネットポートを試験用データ源に接続する。本試験のトラフィックは、WANリンクではなくイーサネットリンクを通過する。
- (iii.) 外部の着脱可能なアンテナを有するUUT: (図5: 着脱可能なアンテナが示されているAP設定、図6: 着脱可能なアンテナを使用した無線試験用の*IAD*試験設定を参照する)
- (a.) すべてのアンテナを取り外す。
- (b.) RFの同軸ケーブルを各アンテナポートに接続する。ケーブルは、適切なRF減衰器を介して、WLANクライアント模擬試験装置に接続される。減衰と試験クライアントの送信電力は、受信信号の強度が試験クライアントとAPの両方において $-50\text{dBm} \pm 3\text{dB}$ となるように設定されてる。受信信号の強度に関する情報がAPおよび/または試験クライアントから入手できない場合は、適切な設定を判断するために、RF試験機器を使用する。
- (c.) APが単一带域用のアンテナを複数有する場合は、対応可能な最大データ速度を達成するために、適切な数のケーブルが接続されること (すなわち、1つのケーブルを802.11a/b/gとし、1つ以上のケーブルを802.11nとする)。
- (iv.) 着脱可能なアンテナの無いUUT: (図7: 固定アンテナを有するAP設定)
- (a.) UUTが筐体壁に接触することなく収まる十分な大きさの遮蔽筐体の中に、UUTを設置する。筐体は、UUTへの供給に十分なRF、イーサネット、および電力の供給経路を有していなければならない。
- (b.) アンテナを筐体側のRF供給路に接続する。
- (c.) $-50\text{dBm} \pm 3\text{dB}$ の信号強度を達成するために、適切なRF減衰器を介してアンテナを外部供給路に接続する。試験クライアントの伝送電力は、APにおける受信信号の強度が確実に $-50\text{dBm} \pm 3\text{dB}$ となるように設定される。受信信号の強度に関する情報がAPおよび/または試験クライアントから入手できない場合は、適切な設定を判断するために、RF試験機器を使用する。
- (d.) APが単一带域用に複数のアンテナを有する場合は、対応可能な最大データ速度を達成するために、適切な数のケーブルとアンテナが接続されていること (すなわち、1つのケーブル/アンテナを802.11a/b/gとし、1つ以上のケーブル/アンテナを802.11nにする)。
- (v.) UUTが通常動作にアクセスポイント制御装置を必要とする場合は、試験のため、UUTと同じ製造事業者のアクセスポイント制御装置をネットワークに追加する。UUTがアクセスポイント制御装置を使用せずにすべて動作可能な場合は、試験用ネットワークに制御装置を追加せずに試験される。
- (vi.) 試験が独立して再現され検証されるように、試験設定の詳細を十分に記録すること。

3. 電力計測器の接続

- a. 試験に適した電圧と周波数に設定された交流または直流電圧源に、電力計測器を接続する。
- b. 以下のように、UUTのプラグを電力計測器の電力測定コンセントに差し込む。

- (i.) その他の装置（例：電力コードまたはUPS機器）を計測器とUUTの間に接続しない。
- (ii.) UUTが外部電源装置（EPS）を使用する場合、そのEPSはUUTの一部と見なされる。EPSの入力プラグを計測器上の電力測定コンセントに差し込む。
- (iii.) 電力計測器は、すべての試験が完了するまで接続した状態にすること。

5.6 試験クライアントの設定

第6章に説明されている試験では、試験中に使用される通信規約に対応可能なネットワーク試験用機器（試験クライアント）を使用することが求められる。試験クライアントは、イーサネット、WANおよび無線リンクを試験するために、共に使用されるいくつかの個別の試験用機器で構成されている可能性がある。本節は、UUTに対して機能を実行する具体的な機器に適用される、試験クライアントの構成に関する指針を提示することを目的としている。

1. 固有の任意MACアドレスを有するDHCPクライアントとなるように、試験クライアントのイーサネットポートを設定する。
2. UUTに任意IPv4アドレスを割り当てるために、WANポートまたはアップリンクのイーサネットポートを設定する。試験クライアントが任意アドレス割り当てに対応できない場合は、固定のIPv4アドレスをUUTに設定してよい。IPv4対応能力が試験クライアントのハードウェアにない場合は、IPv6を使用してよい。その装置がDHCPのパススルー機能用に設定されている場合、試験クライアントはUUTを介してアドレスを割り当てること。
3. UDPを用いてトラフィックを送信するように、試験クライアントを設定する。
4. データ信頼性に関する統計（無事に受信されたパケットの割合%）を提供するように、試験クライアントを設定する。
5. 表4に示されている基本IMIXを使用して、様々な長さのパケットまたはフレームを送信するように、試験クライアントを設定する。（参考として表2を参照）

表4: IMIXパケット長の配分

データグラムのサイズ (IPの長さ) バイト	フレームの長さ バイト	総パケットにおける 割合 %
40	64	61%
576	594	23%
1500	1518	16%

6. 変更された集積モードで試験するように、試験クライアントを設定する。すべてのトラフィックは1つのリンク（アップリンクまたはWANポート）を通過し、このトラフィックは接続されている他のイーサネットポート間で均一に分割される。図8：複数リンク試験に関するデータの分配を参照。
7. UUTに無線機能がある場合、試験クライアントは、第5.3節に規定されている無線規格対応の無線クライアントとして機能する能力があること。
8. 第5.5節に規定されているとおりに、試験クライアントに対するデータ接続を設定する。
9. 試験クライアントに使用した試験機器を記録し、試験設定におけるすべての接続を含め、試験機器とUUTの構成に関する機能図を提供する。

6. 消費電力試験

6.1 試験手順の構成

1. 第6.3.A項は、すべてのSNE製品に対して実施すること。試験手順における他の該当部分は、順番どおりに、また表5に規定されたとおりに実施すること。

表5: 試験方法の構成

	6.3.A すべての装置 -アイドル	6.3.B 有線ネットワーク -WAN	6.3.C 有線ネットワーク -LAN	6.5.D 無線ネットワーク -LAN
モデム	X	X		
IAD	X	X	X	X
スイッチ/ルーター	X		X	
無線製品	X			X
有線/無線製品	X		X	X

- 試験手順のある段階において、リンクの両方向とも対応しない転送速度が規定されている場合は、その段階を省略してよいが、試験データシートにその旨を記載しておくこと。
- 試験手順のある段階において、リンクの一方のみ対応する転送速度が規定されている場合は、対応しているリンク方向において規定の転送速度を使用し、他のリンク方法においては実行可能な最大転送速度を使用する。

例えば、規定のデータ速度が0.5 Mb/s、5 Mb/s、および50 Mb/sであり、装置が8 Mb/sのダウンリンクと2 Mb/sのアップリンクに対応する非対称リンクを有する場合、その装置は以下のデータ速度で試験される。

試験方法で規定される速度	ダウンリンクの速度	アップリンクの速度
0.5 Mb/s	0.5 Mb/s	0.5 Mb/s
5 Mb/s	5 Mb/s	0.5 Mb/s
50 Mb/s	試験なし	試験なし

図2: 試験想定の場合 - 非対称の8 Mb/sダウンリンクおよび2 Mb/sアップリンク

- UUTにアップリンクまたはWANのイーサネットポートが確認された場合、そのポートは、第6.3.C項のアップリンクポートとして使用される。これに該当しない場合は、一番目のポートが、本試験におけるアップリンクポートとして使用される。追加のイーサネットポートが存在する場合は、順次接続状態にして、接続済みイーサネットポートの間に未接続のイーサネットポートが存在しないようにする。

6.2 消費電力測定手順

以下の手順は、第6.3節の各試験に使用される。

- 電力計測器を（必要に応じて）初期化する。
- 経過時間の記録を開始する。
- 秒あたり1回以上の読取り間隔において有効消費電力値の積算を開始するように計測器を設定する。
- 5分間の消費電力値を積算し、その5分間で測定された平均値（相加平均）を記録する。
- 試験報告書に試験手順の段階と測定値を記録する。追加のリンク速度で手順を繰り返す場合は、試験報告書にそのリンク速度を明記した列を追加し、追加の測定値を記載する。

6.3 消費電力試験

以下の試験は、消費電力がいくつかの異なるデータ速度と異なるリンク速度で測定されることを規定している。試験においてリンク速度を超えるデータ速度が求められる場合は、第6.1節を参照する。

A. すべての装置 – アイドル

注記：本試験は、有効なデータリンクの無い最低構成の装置に対する基本試験である。

1. UUTの電源を入れ、第5章において必要とされるすべてのUUT構成要件を完了させる。
2. 第6.2節に従い、UUTの消費電力を測定する。

B. 有線ネットワーク – WAN

注記：本項は、異なる利用度における当該装置のモデム機能について試験することが意図されている。機器の能力を広く対象にするために、ポートスループットの対数一式が使用される。非対称リンクについては、第6.1節に示される指示によって説明される。

1. UUTがWAN接続にのみ対応する場合（IAD限定）は、イーサネットポートを1つ接続する。すべてのイーサネットポートが対応可能な最高リンク速度で接続されていることを確保する。消費電力を測定し記録する。
2. WANポートとLANポート間において、データを0.5 Mb/sで実行する（各方向につき0.25 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
3. WANポートとLANポート間において、データを1 Mb/sで実行する（各方向につき0.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
4. WANポートとLANポート間において、データを5 Mb/sで実行する（各方向につき2.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
5. WANポートとLANポート間において、データを10 Mb/sで実行する（各方向につき5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
6. WANポートとLANポート間において、データを100 Mb/sで実行する（各方向につき50 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
7. WANポートとLANポート間において、データを1000 Mb/sで実行する（各方向につき500 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
8. 使用しているイーサネットポートが1 Gb/sのリンク速度（すなわち、1000BASE-Tイーサネット）に対応している場合は、そのポートを100 Mb/sのリンク速度（すなわち、100BASE-Tイーサネット）に設定して、第B項を繰り返す。

注記：本手順においてデータ転送速度を変化させることにより、1 Gb/sにおけるIEEE 802.3azの使用を通じて達成可能な消費電力の削減が明らかになると、EPAは期待している。

- C. 有線ネットワーク — LAN : 規定に従い、UUTに対して以下の1~3を完了させる。特例については、表6を参照する。

表6：有線ネットワーク—LAN：試験の選択

UUTのポート構成	1. 最少ポート試験	2. 半数ポート試験	3. 全ポート試験
1ポート	該当なし—第6.3.B項による試験		
2ポート	該当なし	該当なし	2ポートを使用した試験の実施
3ポート	2ポートを使用した試験の実施	該当なし	3ポートを使用した試験の実施
4ポート	2ポートを使用した試験の実施	該当なし	4ポートを使用した試験の実施
5ポート以上	2ポートを使用した試験の実施	利用可能なポートの半数を使用した試験の実施（ポート数は整数に四捨五入する）	すべてのポートを使用した試験の実施

1. 最少ポート試験 : 規定に従い、すべての対応する速度において、最少ポートを使用して試験する。
 - a. 2つのLANポートを接続する。イーサネットポートが対応可能な最高リンク速度で接続されていることを確保する。消費電力を測定し記録する。
 - b. LANポート間において、データを1.0 Mb/sで実行する（各方向につき0.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - c. LANポート間において、データを10.0 Mb/sで実行する（各方向につき5.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - d. LANポート間において、データを100 Mb/sで実行する（各方向につき50.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - e. LANポート間において、データを1000 Mb/sで実行する（各方向につき500 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
2. 半数ポート試験 : 規定に従い、すべての対応する速度において、半数のポートを使用して試験する。図8：複数リンク試験におけるデータ配分を参照する。
 - a. UUTに3つ以上のイーサネットポートがある場合、そのイーサネットポートの半数（ポート数は整数に四捨五入する）を接続状態にする。順次各ポートを接続状態にする（例：5つのポートを有する製品の場合は、1~3のポートを接続状態に、4と5のポートを非接続にする）。UUTのイーサネットまたは他のLANポートは、対応可能な最大リンク速度で接続されていなければならない。UUTがアップリンクポートを特定している場合は、使用するポートのうちの1つがその特定ポートでなければならないが、これに該当しない場合は、一番目のポートをアップリンクポートにする。消費電力を測定し記録する。
 - b. LANポート間において、データを1.0 Mb/sで実行する（各方向につき0.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - c. LANポート間において、データを10.0 Mb/sで実行する（各方向につき5.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - d. LANポート間において、データを100 Mb/sで実行する（各方向につき50.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - e. LANポート間において、データを1000 Mb/sで実行する（各方向につき500 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。

3. 全数ポート試験：すべてのポートを使用し、UUTが対応可能な以下の速度すべてにおいて試験する。
 - a. UUTのすべてのイーサネットポートを接続状態にする。イーサネットポートは、対応可能な最高リンク速度で接続されなければならない。消費電力を測定し記録する。
 - b. LANポート間において、データを1.0 Mb/sで実行する（各方向につき0.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - c. LANポート間において、データを10.0 Mb/sで実行する（各方向につき5.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - d. LANポート間において、データを100 Mb/sで実行する（各方向につき50.0 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
 - e. LANポート間において、データを1000 Mb/sで実行する（各方向につき500 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
4. 対応可能な最高リンク速度が1 Gb/s（すなわち、1000BASE-Tイーサネット）である場合、すべてのリンクを100 Mb/sトラフィック（すなわち、100BASE-Tイーサネット）に対応するように設定して、第C項を繰り返す。

D. 無線ネットワーク – WLAN

注記：無線通信の試験は、802.11 APの総則一式を対象にすることが意図されている。

1. 確実に1つのLANポートのみがUUTに接続されているようにする。
2. 試験クライアントにおいて、クライアント装置を1つ設置する。WLANの種類は、第5.3節に記載される優先順位と一致していなければならない。また対応可能な最高リンク速度に構成されていること。そのネットワークポートに対応する速度、無線リンク、および本試験に使用される802.11のバージョンを記録する。消費電力を測定し記録する。
3. LANポートとWLANクライアント間において、データを0.1 Mb/sで実行する（各方向につき0.05 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
4. LANポートとWLANクライアント間において、データを1.0 Mb/sで実行する（各方向につき0.5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
5. LANポートとWLANクライアント間において、データを10 Mb/sで実行する（各方向につき5 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
6. LANポートとWLANクライアント間において、データを100 Mb/sで実行する（各方向につき50 Mb/s）。消費電力を測定し記録する。
7. 802.11の他のバージョンについて試験するためには、その試験する802.11のバージョンの対応可能な最高リンク速度で第D項を繰り返す。

7. 性能評価

性能能力は、UUTの機能や特性に適用可能なとおり、以下に記載される試験を利用して評価される。UUTの構成は、第5章に規定されたとおりにする。

1. イーサネットのスループット：第6.3.C項と一致する試験設定を使用して、パケット損失の無い、UUTが対応可能な最大データ速度を見つける。測定された最大スループットとしてこの速度を記録する。
2. 無線クライアントの最大数：第6.3.D項と一致する試験設定を使用して、UUTが対応可能なクライアントの最大数を見つける。同時二重帯域対応である場合、クライアントは帯域間で均等に分けられる。クライアントの設定に必要なデータを除き、いかなるデータも通過しないようにする。このように得られた数値を、無線クライアントの最大数として報告する。

3. **NATクライアントの最大数**：対応可能なNATクライアントの最大数を報告する。追加のスイッチが必要とされる場合は、無線NATと有線NATのクライアント数を報告する。試験設定に対するダウンストリーム用スイッチの追加、および／または第6.3.C項と第6.3.D項に類似した試験の組み合わせは、多くのNATクライアントを実現するために必要とされる可能性がある。クライアントの設定に必要なデータを除き、いかなるデータも通過しないようにする。

注記：本項は、高性能装置の拡張機能を明らかにする方法を、製造事業者を提供することが意図されている。

8. 報告

8.1 データ報告要件

試験結果は、必要とされる情報がすべて確実に記載されるよう注意し、EPAまたは必要に応じて欧州委員会に報告すること。

8.2 必須情報

以下の情報を報告すること。

1. 製造事業者名およびモデル名
2. 基本構成情報
3. 給電方式の選択肢（例：直接交流、外部交流-直流電源装置、標準低電圧直流）。イーサネットを介して給電される場合は、PoEに対するLLDPに対応しているかどうか。
4. データとネットワークの有線ポートの全数と種類。追加の関連詳細（例：イーサネット速度、802.3azに対するLLDP）
5. 特徴的活動の競合
6. 対応帯域、同時帯域対応、対応規格、およびMIMO構成を含む、対応する無線ネットワークの数と種類。適宜その追加詳細。
7. 対応可能なネットワークトラフィック機能（例：ファイアウォール、VPN、POTSポートに対するVOIP機能）
8. UUTに組込まれている、あるいは共に出荷される大容量ストレージの選択肢。
9. 特別な機器評価（例：IEC 61850／IEC 61000および IEEE 1613、KEMA）

注記：消費電力測定方法に記載されているとおり、EPAは、本書に含まれるすべての試験に対応する必須記録様式を提供する、本試験方法に添付予定の収集データ記入票を作成する予定である。

9. 試験構成の図および略図

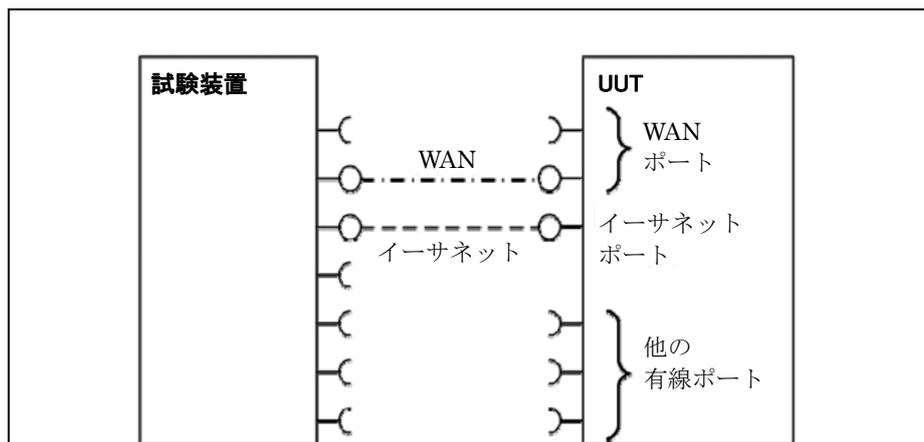


図 3: モデム設定

表 3 に基づき選択された WAN ポート。1 つの WAN ポートのみ接続する。

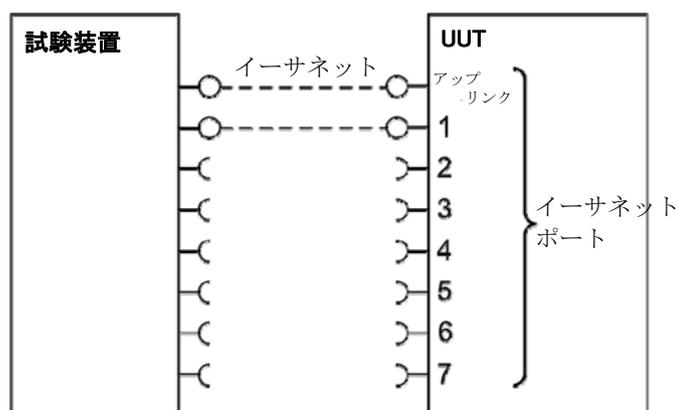


図 4: スイッチまたはルーターの試験設定

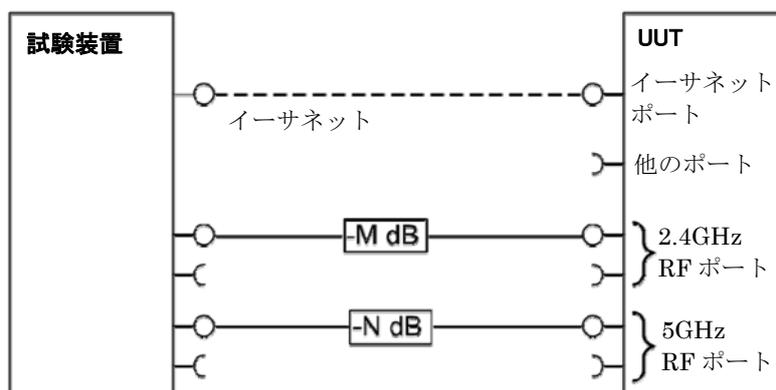


図 5: 着脱式アンテナが示されている AP 設定

第 5.5.c 項に従い減衰化を設定する。試験は、802.11g (2.4GHz) および 802.11a (5GHz) の各規格に対して、最大スループットに達成することが求められる RF 接続が 1 つ存在するように構成される。

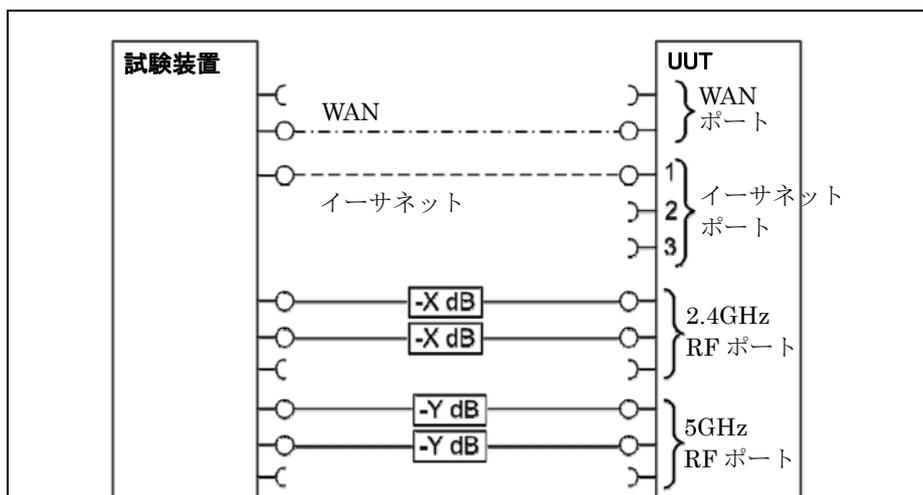


図 6: 着脱式アンテナを有する無線試験の IAD 試験設定

表 3 で特定される WAN ポートを使用するが、いかなるデータも WAN リンクを通過しないようにする。一番目のイーサネットが、データ転送に使用される。試験は、2x3 MIMO に対応するように構成される (802.11n)。2 つの RF 接続に対して、各帯域における最大スループットに関して 2 つの RF 接続を必要とすることにより、2 つの流れが支援されている。

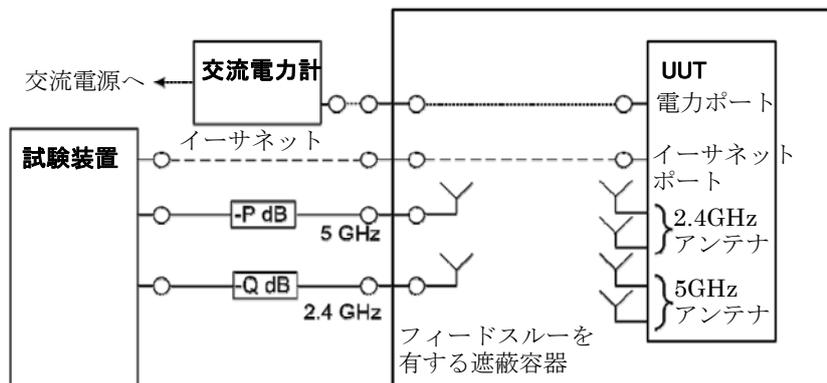


図 7: 固定式アンテナを有する AP 設定

第 5.5.c.項に従い減衰化を設定する。試験は、802.11g (2.4GHz) および 802.11a (5GHz) の各規格に対して、最大スループットに達成することが求められるアンテナ接続が 1 つ存在するように構成される。

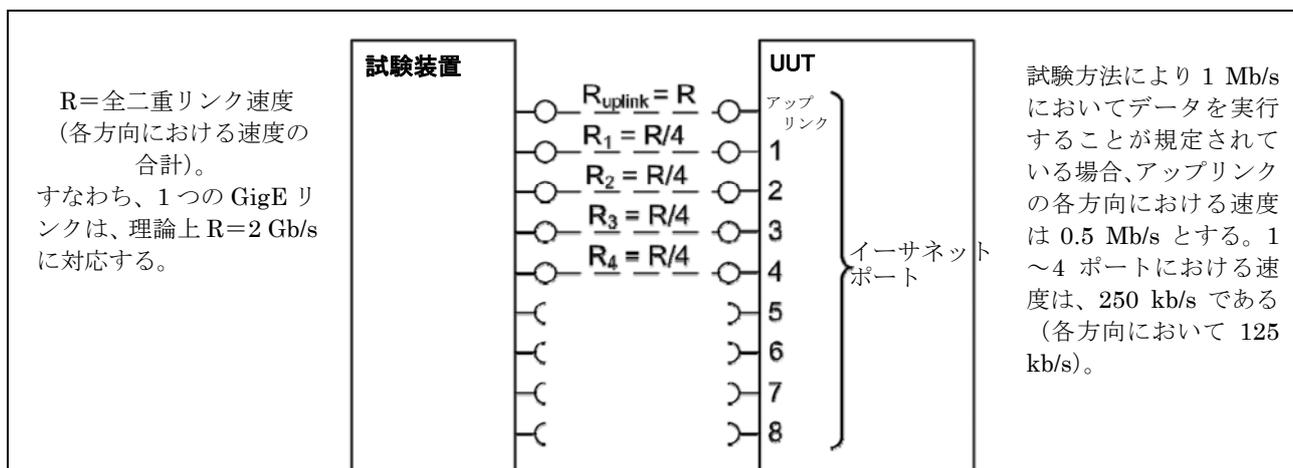


図 8: 複数リンク試験のためのデータ配分

半数ポート試験の例が示されている。



図 9: すべての図の凡例