

# ネットワーク機器の省エネ評価基準策定への取り組み

## Approach to Develop Assessment Standards of Energy Saving for Network Equipment

● 出光正和

### あらまし

地球温暖化対策の視点から、環境負荷低減への取り組みが求められる中、コア・アクセス系ネットワーク機器の省エネ評価基準が国内外で存在しない状況を考慮して、著者は情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)の省エネ推進活動として、「ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクト」を立ち上げ、コア・アクセス系ネットワーク機器に関する省エネ評価指標や目標値などの検討を開始した。その検討内容を総務省と電気通信関係5団体で推進する「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」に提案して、「ICT分野におけるエコロジーガイドライン」を策定した。このガイドラインはICT機器の省エネ評価指標や基準値などを規定しており、電気通信事業者の調達基準のベースとなるものである。

本稿では、このガイドライン策定に向けた取り組みとベンダの対応が必要となる内容について紹介する。

### Abstract

From the perspective of global warming, we must take responsible action to reduce CO<sub>2</sub> emissions. However, there are no global standards to assess energy saving for core and access network equipment. As the chairman of the IP network system committee in the Communications and Information network Association of Japan (CIAJ), the writer launched the energy-efficiency project for network equipment, and conducted a study on assessment standards and targeted level of energy saving for core and access network equipment. The writer also presented the outcome of the study to the Ecology Guideline Conference for the ICT Industry, which is led by the Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) and five telecom industry organizations, and established the “Ecology Guideline for the ICT Industry.” This guideline provides assessment standards and relevant values of energy saving for ICT equipment, and contributes to procurement standards of energy-saving equipment for providers of telecommunications services. This paper presents the efforts made to develop the guideline and the actions that vendors need to take.

## まえがき

経済産業省資料「グリーンITイニシアティブ」<sup>(1)</sup>によると、国内ICT機器の電力消費量は2025年には、2006年の5倍となると予測されている。また、通信トラフィック量が2025年には2006年と比べて190倍に急激に増加することに伴って、ネットワーク機器の電力消費量は13倍に増加すると予測されている（図-1）。

2008年当時、コア・アクセス系ネットワーク機器の省エネ評価基準が国内外で存在しない状況を考慮して、著者は情報通信ネットワークにかかわる産業の健全な発展やICT活用の拡大・高度化を目的に活動している情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）の省エネ推進活動として、「ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクト」<sup>(2)</sup>を2008年9月に立ち上げた。このプロジェクトでは、コア・アクセス系ネットワーク機器に関する省エネ評価指標や目標値などを検討した。

その活動の実績として、総務省と電気通信業界5団体で推進する「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」に検討結果を提案して、「ICT分野におけるエコロジーガイドライン」を策定した。著者は、IPネットワークシステム委員会委員長として、このプロジェクトを推進し、エコロジーガイドラインの策定を牽引した。

本稿では、このガイドライン策定に向けた取り組みとベンダの対応が必要となる内容について紹介する。

## ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクト

ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクトの

目的はネットワーク機器の省エネ評価指標、消費電力の測定方法、評価指標の目標値と目標値の実現時期などの検討を推進することである。

まず、対象とする装置として、バックボーンネットワークのWDM装置と光アクセスシステムのGE-PON装置、そして、ワイヤレスネットワークのWiMAX基地局装置とLTE基地局装置の4装置の検討を行った（図-2）。

これらの装置は相応の出荷量が想定され、省電力化によるCO<sub>2</sub>排出量削減の効果が期待できる。これらの4装置はそれぞれ、8箇月かけて、所定の検討を終了した。検討の事例として、GE-PONの状況を紹介する。FTTH（Fiber To The Home）の光アクセスシステムとしてPON（Passive Optical Network）が用いられているが、PONは局舎設備側に設置されるOLT（Optical Line Terminal）を複数のユーザ装置ONU（Optical Network Unit）で共有するネットワークであり、GE-PONは32分岐の光スプリッタを用いて、双方向1 Gbpsの速度を共有している。

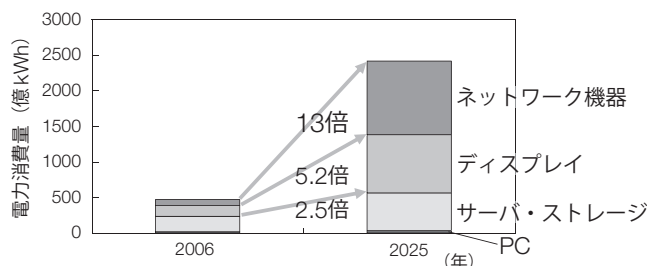
### (1) GE-PONの評価指標

- OLTの評価指標は「平均消費電力（W）/回線総数」とする。回線総数＝IFポート総数×PON分岐数で、PON分岐数は32固定とする。
- ONUの評価指標は「単体（ACアダプタを含む）の平均消費電力（W）」とする。
- 平均消費電力＝「 $(P_{100} + P_{50} + P_0) / 3$ 」とする。

$P_{100/50/0}$ ：負荷率が100%，50%，0%時の消費電力（W）であることを示す。

### (2) 評価指標の目標値と目標達成時期

OLTとONUの評価指標の目標値は2008年度に出荷された製品の平均指標値に技術的トレンドを加



出典：経済産業省資料「グリーンITイニシアティブ」（2007年12月）

図-1 国内ICT機器の電力消費量予測  
Fig.1-Forecast of power consumption of ICT equipment in Japan.

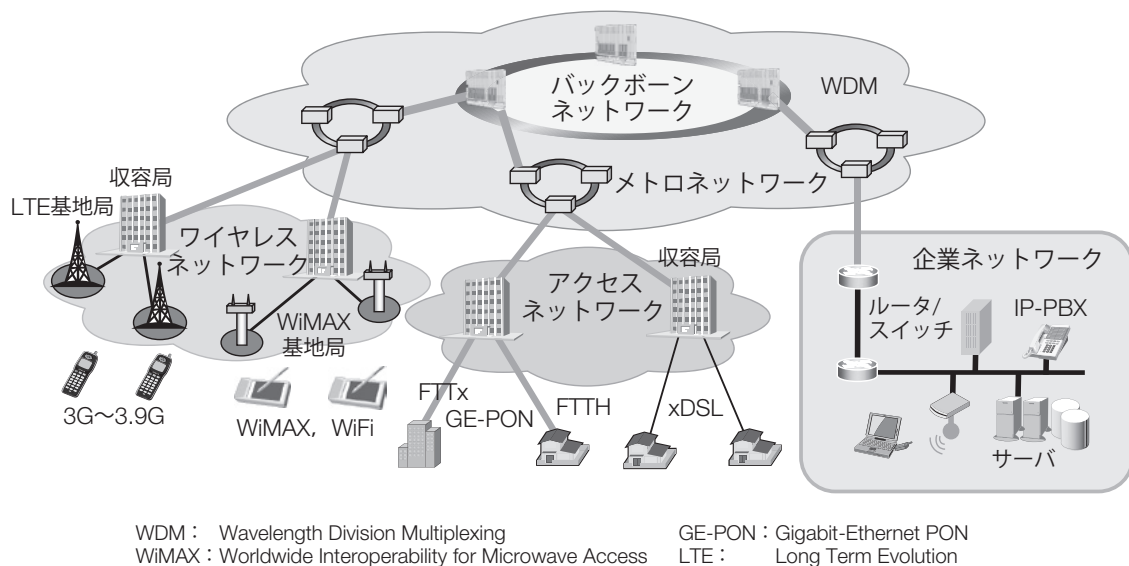


図-2 省エネ検討プロジェクトの対象装置  
 Fig.2-Equipment covered by Energy-Efficiency Project.

味して改善した値として、目標達成時期は2012年度末とする。

本検討内容は、後述するガイドライン第2版に反映された。

### エコロジーガイドライン策定に向けて

総務省の「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」報告書<sup>(3)</sup>(2009年6月2日公表)の提言を踏まえ、「電気通信事業者協会、テレコムサービス協会、日本インターネットプロバイダー協会、ASP・SaaSインダストリ・コンソーシアム、情報通信ネットワーク産業協会」の業界5団体から構成する「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会（以下、協議会）」が2009年6月26日に発足して、電気通信事業者の「調達基準策定」および「取組み自主評価」に関するガイドラインなどを策定することとなった。具体的には、ICT機器の調達基準のベースとなる「評価指標、基準値、基準値実現時期、多段階評価基準など」の省エネ評価基準のガイドラインなどを策定する。

協議会は親会議と具体的な検討を実施するWGから構成され、WG主査代理を著者（CIAJ IPネットワークシステム委員会委員長）が務めている。

協議会は2010年2月1日に「ICT分野におけるエコロジーガイドライン（以下、ガイドライン）第1版」を策定して、さらに、対象装置の追加や基準値の

見直しなどを行い、ガイドライン第2版<sup>(4)</sup>を2011年3月9日に公表した。

### ICT機器の評価指標と基準値

ガイドライン第2版では、小型ルータ、L2スイッチ、WDM装置、GE-PON装置、WiMAX基地局装置、LTE基地局装置、外部電源（ACアダプタ）、整流器、サーバ、ストレージの10装置が対象となった。これらの装置の評価基準策定では、既存の評価基準のうち、電気通信事業者の利用実態を考慮して、適切なものが存在する場合はそれらを採用して、既存の評価基準がない場合は、新規の提案を含めて検討した。

WDM装置、GE-PON装置、WiMAX基地局装置、そしてLTE基地局装置の4装置については、CIAJの「ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクト」で検討した「評価指標、消費電力の測定方法、評価指標の目標値、目標値の実現時期など」を提案して、それらがガイドラインに採用された（表-1）。

### ICT機器の多段階評価基準

本ガイドラインでは、評価指標により算定した値を5段階で評価し、★の数（★～★★★★★）でランクを示す。★の数が多いほど、省エネ性能が高くなる。基準値に対する消費電力削減率で閾値

表-1 ガイドライン第2版のICT機器の評価指標・基準値等一覧(1/2)

| 装置分類              | 区 分        | 装置名                                   | 評価指標                                                                                      | 基準値                                     | 基準値の実現時期の目安 | 備 考                                                                                                                                                                         |
|-------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 小型ルータ<br>(VPN機能無) | A          | 有線ルータ                                 | 消費電力 (W)                                                                                  | 4.0                                     | 2010年度末     | X2：2.4 GHz無線出力 (mW/MHz)<br>X5：5 GHz無 線 出 力 (mW/MHz)<br>※評価指標および基準値は<br>トップランナー基準に準拠                                                                                         |
|                   | B          | VoIP付有線ルータ                            |                                                                                           | 5.5                                     |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | C          | 無線ルータ (2.4 GHz)                       |                                                                                           | $0.10 \times X2 + 3.9$                  |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | 無線ルータ (5 GHz)                         |                                                                                           | $0.15 \times X5 + 3.9$                  |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | 無線ルータ (2.4 GHz + 5 GHz)               |                                                                                           | $0.10 \times X2 + 0.15 \times X5 + 5.1$ |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | D          | ADSLルータ                               |                                                                                           | 7.4                                     |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | E          | VoIP付ADSLルータ                          |                                                                                           | 7.4                                     |             |                                                                                                                                                                             |
| F                 | 無線付ADSLルータ | 8.8                                   |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
| L2スイッチ<br>(ボックス型) | A          | L2スイッチ (フィルタ機能有)                      | 消費電力 (W) / 最大実効伝送速度 (Gbps)                                                                | $(\alpha_n + P_n) / T$                  | 2011年度末     | $\alpha_n$ ：ポートの消費電力と固定消費電力の和<br>P <sub>n</sub> ：PoEの消費電力加算分<br>T：最大実効伝送速度<br>n：区分 (A, B, C, D)<br>※評価指標および基準値は<br>トップランナー基準に準拠                                             |
|                   | B          | L2スイッチ (フィルタ機能無)                      |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | C          | L2スイッチ (Web管理機能有)                     |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | D          | L2スイッチ (管理機能無)                        |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
| トランスポート装置         | WDM        | DWDM装置                                | 最大スループット (Gbps) / 平均消費電力 (W)                                                              | 0.32                                    | 2012年度末     | 平均消費電力＝(フル波長時の消費電力＋1波長時の消費電力) / 2<br>※評価指標はATIS参照 (CIAJ提案), 基準値はCIAJ提案に準拠                                                                                                   |
|                   |            | CWDM装置                                |                                                                                           | 0.48                                    |             |                                                                                                                                                                             |
| PON装置             | GE-PON     | OLT (AC電源)                            | 平均消費電力 (W) /回線総数                                                                          | 0.46                                    | 2012年度末     | 平均消費電力＝(P <sub>100</sub> ＋P <sub>50</sub> ＋P <sub>0</sub> ) / 3<br>回線総数＝IFポート総数×PON分岐数<br>P <sub>100/50/0</sub> ：負荷率が100% / 50% / 0%時の消費電力<br>※評価指標と基準値はCIAJ提案に準拠           |
|                   |            | OLT (DC電源)                            |                                                                                           | 0.42                                    |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | ONU (100 Mbps)                        | 平均消費電力 (W)                                                                                | 3.68                                    |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | ONU (1 Gbps)                          |                                                                                           | 4.45                                    |             |                                                                                                                                                                             |
| ブロードバンド系基地局装置     | WiMAX      | WiMAX基地局 (一体型10 W装置 (1系統))            | $\Sigma P_n (W) / \{P_{idle} (W) \times (1 - \alpha) + P_{max} (W) \times \alpha\}$       | 12.60                                   | 2012年度末     | P <sub>n</sub> ：空中線端子数nの送信電力 (W)<br>P <sub>idle</sub> ：無負荷時の一次入力電力 (W)<br>P <sub>max</sub> ：最大送信時の一次入力電力 (W)<br>$\alpha$ ：1日の平均送信トラフィック率<br>※基準値は%表記<br>※評価指標と基準値はCIAJ提案に準拠 |
|                   |            | WiMAX基地局 (一体型10 W装置 (2系統))            |                                                                                           | 9.63                                    |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | WiMAX基地局 (一体型5 W装置 (1系統))             |                                                                                           | 5.84                                    |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | LTE        | LTE基地局 (分離型20 W装置)                    |                                                                                           | 20.32                                   | 2013年度末     |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | LTE基地局 (一体型20 W装置)                    |                                                                                           | 13.77                                   |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | LTE基地局 (分離型10 W装置)                    |                                                                                           | 6.91                                    |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            |                                       |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
| 給電装置              | 外部電源       | ACアダプタ                                | $(\eta_{25} + \eta_{50} + \eta_{75} + \eta_{100}) / 4$                                    | $62.2 + 6.26 \times \ln (P_{no})$       | 2011年度末     | $\eta_n$ ：負荷率n%時の効率<br>P <sub>no</sub> ：銘板出力 (W)<br>※評価指標は国際効率表示協定に準拠                                                                                                       |
|                   |            |                                       |                                                                                           |                                         |             |                                                                                                                                                                             |
|                   | 整流器        | 単相AC100 V系入力整流器                       | $(\eta_{30} + \eta_{40} + \eta_{50} + \eta_{60} + \eta_{70} + \eta_{80}) / 6 \times 1000$ | 862                                     | 2012年4月     | $\eta_n$ ：負荷率n%時の効率<br>※評価指標はATIS準拠                                                                                                                                         |
|                   |            | 単相AC200 V系入力整流器                       |                                                                                           | 878                                     |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | 3相AC200 V/400 V系入力整流器 (出力電力容量が5 kW未満) |                                                                                           | 891                                     |             |                                                                                                                                                                             |
|                   |            | 3相AC200 V/400 V系入力整流器 (出力電力容量が5 kW以上) |                                                                                           | 908                                     |             |                                                                                                                                                                             |

表-1 ガイドライン第2版のICT機器の評価指標・基準値等一覧(2/2)

| 装置分類    | 区 分 | 装置名                                                  | 評価指標                                                                           | 基準値                           | 基準値の<br>実現時期の<br>目安 | 備 考                                                                                     |
|---------|-----|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| サーバ装置   | A   | 専用CISC (I/Oスロット<br>32本未満)                            | 【動作状態の評価指標】<br>$\Sigma ssj\_ops$ (処理性能) /<br>$\Sigma$ 消費電力 (W)                 | 今後検討                          |                     | 基準値および基準値の<br>実現時期の目安につい<br>ては、区分ごとに、上段<br>が動作状態、下段がアイ<br>ドル状態を示す。                      |
|         | B   | 専用CISC (I/Oスロット<br>32本以上)                            |                                                                                | 1950                          | 2011年度末             |                                                                                         |
|         | C   | RISC (I/Oスロット8本<br>未満)                               | 【アイドル状態の評価<br>指標】<br>{アイドル状態の消費<br>電力 (W) + 低電力モー<br>ド時の消費電力 (W)}<br>/2/複合理論性能 | 今後検討                          |                     | ※動作状態の評価指標<br>はSPECpower_ssj®<br>2008に準拠<br>※アイドル状態の評価<br>指標および基準値は<br>トップランナー基準<br>に準拠 |
|         | D   | RISC (I/Oスロット8本<br>以上40本未満)                          |                                                                                | 2620                          | 2011年度末             |                                                                                         |
|         | E   | RISC (I/Oスロット40<br>本以上)                              |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         | F   | IA64 (I/Oスロット10本<br>未満)                              |                                                                                | 13                            | 2011年度末             |                                                                                         |
|         | G   | IA64 (I/Oスロット10本<br>以上)                              |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         | H   | IA32 (I/Oスロット0本)                                     |                                                                                | 31                            | 2011年度末             |                                                                                         |
|         | I   | IA32 (I/Oスロット1本<br>以上7本未満 CPU2ソ<br>ケット未満)            |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         | J   | IA32 (I/Oスロット1本<br>以上7本未満 CPU2ソ<br>ケット以上4ソケット<br>未満) |                                                                                | 140                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         | K   | IA32 (I/Oスロット1本<br>以上7本未満 CPU4ソ<br>ケット以上)            |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         | L   | IA32 (I/Oスロット7本<br>以上)                               |                                                                                | 6.2                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 22                            | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 1000                          | 2010年度末             |                                                                                         |
| ストレージ装置 | M   | メインフレームサーバ<br>用のもの                                   | 消費電力 (W) /記憶容<br>量 (Gバイト)                                                      | 1.3                           | 2011年度末             | N: 定常回転数 (単位:<br>回毎分)<br>※評価指標および基準<br>値はトップランナー<br>基準に準拠                               |
|         | N   | メインフレームサーバ<br>用以外のもの                                 |                                                                                | 1000                          | 2010年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 1.2                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 1000                          | 2010年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 1.9                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 6.7                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 今後検討                          |                     |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | 7.4                           | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | E=exp (1.85×<br>ln (N) -18.8) | 2011年度末             |                                                                                         |
|         |     |                                                      |                                                                                | E=exp (1.56×<br>ln (N) -17.7) |                     |                                                                                         |

を設定して、基準値を含むランクは★★(二つ星)となる。消費電力削減率は、小型ルータからLTE基地局装置までのネットワーク機器が10%刻みであるのに対し、サーバとストレージは20%刻みとなっている(表-2)。

### ガイドラインに対するベンダ対応

ガイドラインの運用イメージを図-3に示す。協議会に対して、省エネ装置の登録を希望するベンダは、ガイドラインの「装置の定義、評価式、測定方法など」に準拠して測定・評価を行い、その評価結果(評価値と多段階評価のランク)を協議会へ提出し、協議会はベンダから届出を受けた評価結果をHP(<http://www.ecoict.jp/>)により公表する。なお、ベンダによる評価結果の自社HPやカタログなどへの掲載は任意である。

本HPは2010年7月1日より開設しており、ベンダの製品情報は2010年12月27日より掲載されている。

ベンダの装置情報を参照するのは、当初は電気通信事業者が中心であったが、官公庁、大学・研究機関、一般企業にも拡大しており、この取り組みが幅広く、活用されることが期待される。

このガイドラインの運用により、電気通信事業者とベンダが連携して、全国規模の環境負荷低減を推進することができる。

### む す び

今回のガイドライン第2版では、10装置が対象となったが、今後、大型ルータ、L3スイッチ、光パケット複合機やUPSなどがガイドライン改訂の対象となる見込みである。関係者のご協力をいただき、ガイドラインの拡充を図ることになる。

表-2 ガイドライン第2版のICT機器の多段階評価基準

| 装置分類               | 区 分    | 装置名                                                         | 多段階評価の閾値 |                          |                           |                           |                         |
|--------------------|--------|-------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                    |        |                                                             | ★        | ★★<br>(基準値<br>含む)        | ★★★                       | ★★★★                      | ★★★★★                   |
| 小型ルータ<br>(VPN機能なし) | A～F    | 有線ルータ, VoIP付有線ルータ, 無線ルータ, ADSLルータ, VoIP付ADSLルータ, 無線付ADSLルータ | 基準値未達成   | 基準値に対する消費電力削減率<br>0%～10% | 基準値に対する消費電力削減率<br>10%～20% | 基準値に対する消費電力削減率<br>20%～30% | 基準値に対する消費電力削減率<br>30%以上 |
| L2スイッチ<br>(ボックス型)  | A～D    | L2スイッチ(フィルタ機能有, フィルタ機能なし, Web管理機能有, 管理機能なし)                 | 同上       | 同上<br>0%～10%             | 同上<br>10%～20%             | 同上<br>20%～30%             | 同上<br>30%以上             |
| トランスポート装置          | WDM装置  | DWDM装置                                                      | 同上       | 同上<br>0%～10%             | 同上<br>10%～20%             | 同上<br>20%～30%             | 同上<br>30%以上             |
| PON装置              | GE-PON | CWDM装置                                                      |          |                          |                           |                           |                         |
|                    |        | OLT                                                         |          |                          |                           |                           |                         |
|                    |        | ONU                                                         |          |                          |                           |                           |                         |
| ブロードバンド系基地局装置      | WiMAX  | WiMAX基地局                                                    | 同上       | 同上<br>0%～10%             | 同上<br>10%～20%             | 同上<br>20%～30%             | 同上<br>30%以上             |
|                    | LTE    | LTE基地局                                                      |          |                          |                           |                           |                         |
| 給電装置               | 外部電源   | ACアダプタ                                                      | 同上       | 同上<br>0%～15%             | 同上<br>15%～30%             | 同上<br>30%～45%             | 同上<br>45%以上             |
|                    | 整流器    | 単相AC100 V/200 V系入力整流器, 3相AC200 V/400 V系入力整流器                |          |                          |                           |                           |                         |
| サーバ装置              | A～L    | IA32 (H, I, J)<br>(動作状態)                                    | 同上       | 同上<br>0%～20%             | 同上<br>20%～40%             | 同上<br>40%～60%             | 同上<br>60%以上             |
|                    |        | 専用CISC, RISC, IA64,<br>IA32 (A～L) (アイドル状態)                  | 同上       | 同上<br>0%～20%             | 同上<br>20%～40%             | 同上<br>40%～60%             | 同上<br>60%以上             |
| ストレージ装置            | M, N   | メインフレームサーバ用のもの, メインフレームサーバ用以外のもの                            | 同上       | 同上<br>0%～20%             | 同上<br>20%～40%             | 同上<br>40%～60%             | 同上<br>60%以上             |

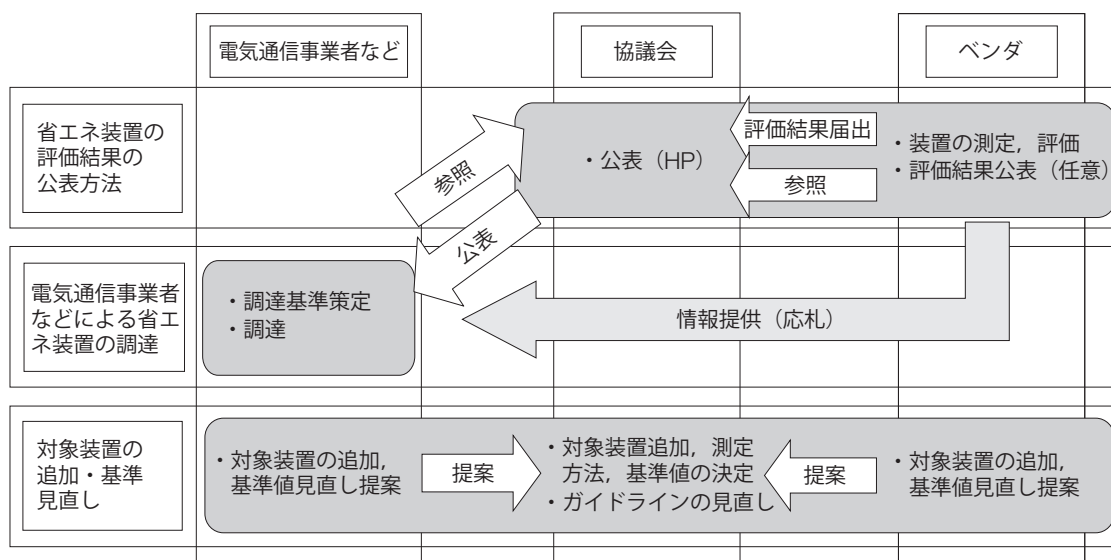


図-3 エコロジーガイドライン第2版の運用イメージ

Fig.3-Image of guideline implementation.

光パケット複合機はTDM機能とパケット機能を持つ装置であるが、CIAJの「ネットワーク機器の省エネ検討プロジェクト」で検討して、その検討結果を協議会に提案する予定である。

世界のICT機器の省エネ評価基準に関する標

準化動向を見ると、米国ではATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions) がICT機器の省エネ評価指標などの策定を推進しており、欧州では、ETSI (European Telecommunications Standards Institute) がブロードバンド機器の省

エネ評価基準の策定を促進している。

しかし、これらの省エネ評価基準はローカル基準であり、国際標準にはなっていない。

今後の活動では広く海外にも情報発信を行い、グローバルに連携した標準化策定の促進が必要と思われる。

#### 参考文献

---

- (1) 経済産業省：グリーンITイニシアティブ。  
[http://www.meti.go.jp/press/20071207005/03\\_G\\_IT\\_ini.pdf](http://www.meti.go.jp/press/20071207005/03_G_IT_ini.pdf)

- (2) 出光正和：ネットワーク機器の省エネ促進に向けて。  
CIAJ JOURNAL, February 2010, p.24-27.

- (3) 総務省：「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」報告書。  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/13996.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/13996.html)

- (4) ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会：ICT分野におけるエコロジーガイドライン第2版。  
[http://www.tca.or.jp/information/pdf/ecoguideline/guideline\\_2.pdf](http://www.tca.or.jp/information/pdf/ecoguideline/guideline_2.pdf)

#### 著者紹介

---



##### 出光正和 (いでみつ まさかず)

事業企画本部ネットワークイノベーションセンター 所属  
現在、ネットワーク機器の省エネ企画・ビジネス推進および業界団体と連携した省エネ評価基準策定に従事。