

# **電力削減効果の算定方法**

## **第2版**

**2014年8月1日**

**ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会**

# 目次

1. はじめに
2. 電力削減効果算定の考え方
3. 電力削減効果算定用の参考資料

## 変更履歴

制定 第1版 2013年11月1日

改訂 第2版 2014年8月1日

## 問合せ先

E-mail:eco-jimukyoku@ml.tca.or.jp

# 1. はじめに

- 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)は2009年6月に発足して、ICT機器の省電力化をめざし、「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)」を策定しました。
- このガイドラインは電気通信事業者の省エネ装置の調達基準のベースとなるものであり、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ーが連携して、省エネルギー化による環境負荷低減を推進している。
- そこで、具体的な電力削減量を算出するため、「ICT機器の電力削減効果算定の考え方」と「電力削減効果の算出シート」を示します。

## 2. 電力削減効果算定の考え方(1/9)

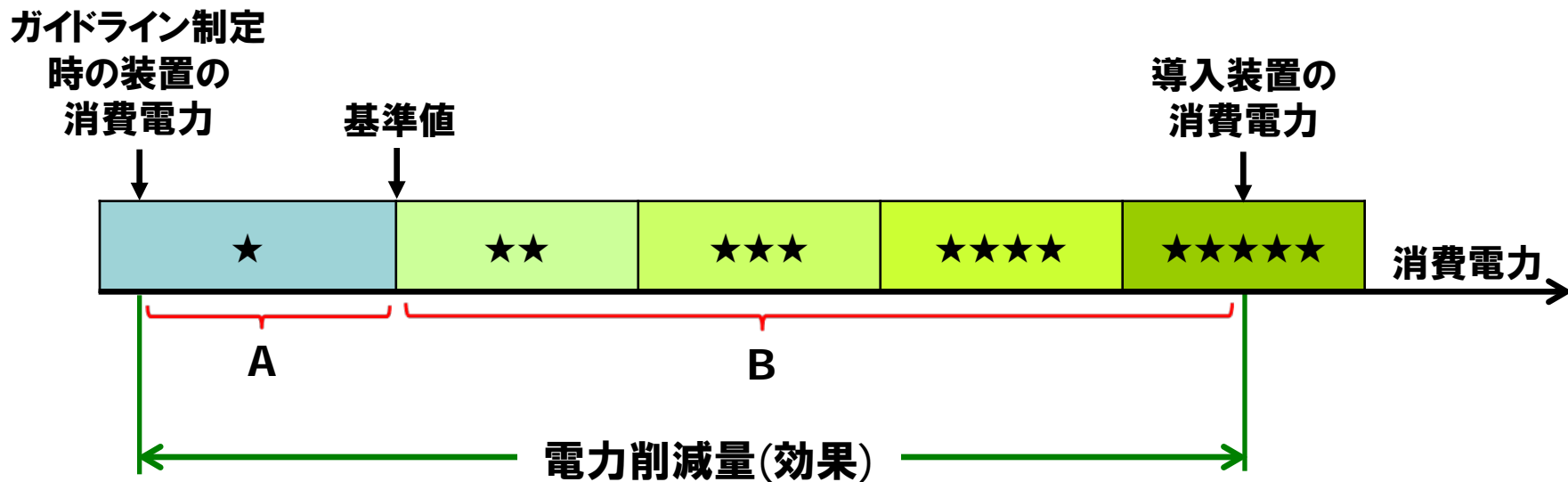
### ■ 電力削減効果(1/2)

- 電力削減効果は、ガイドライン制定に設定した基準値の効果と多段階評価の効果を加えたものとする。

- 新装置を導入した時の電力削減量(効果)の計算

$$\text{電力削減量(効果)} = A + B$$

A:基準値に至るまでの消費電力削減量、B:多段階評価の消費電力削減量



# 電力削減効果算定の考え方(2/9)

## ■ 電力削減効果(2/2)

**A = ガイドライン制定時の装置の消費電力×基準値に向けた削減率( $\alpha$ )**

**= 基準値装置の消費電力×基準値に対する削減率( $\beta$ )**

$$\beta = \alpha / (1 - \alpha)$$

**B = 基準値装置の消費電力×多段階評価の削減率( $\gamma$ )**

なお、導入装置の消費電力が基準値を満たしていない場合はA(基準値に対する効果)とB(多段階評価の効果)はないものとする。

### 〈参考〉 $\beta$ の算出根拠

**A = ガイドライン制定時の装置の消費電力(a)×基準値に向けた削減率( $\alpha$ )**

**= 基準値装置の消費電力(b)×基準値に対する削減率( $\beta$ )**

なお、 $b = a \times (1 - \alpha)$

$$A = a \times \alpha = b \times \beta = a \times (1 - \alpha) \times \beta$$

従って、 $\beta = (a \times \alpha) / \{a \times (1 - \alpha)\} = \alpha / (1 - \alpha)$  となる。

# 電力削減効果算定の考え方(3/9)

## ■ 基準値装置の消費電力・・表1参照

- ・ 基準値が消費電力で規定されている装置  
→ 基準値を消費電力とする。
- ・ 基準値がエネルギー効率指標で規定されている装置  
→ 「①基準値から算出する消費電力」、または「②多段階評価が★2つの装置の消費電力」とする。

## ■ 基準値に向けた削減率( $\alpha$ )・・表3参照

- ・ 省エネ法で基準値が決められている装置  
→ 経済産業省ルータ等基準小委員会等の検討結果から算出
- ・ ガイドラインで新規に基準値が決められた装置  
→ エコ協WGでの検討結果(CIAJからの提案内容)を活用

## ■ 多段階評価の削減率( $\gamma$ )・・表4参照

- ・ ガイドラインで定める「基準値に対する消費電力削減率」範囲の中間値とする。

# 電力削減効果算定の考え方(4/9)

## 表1 基準値装置の消費電力算定に必要なデータ

| 装置種別        | 基準値装置の消費電力算定に必要なデータ |
|-------------|---------------------|
| 小型ルータ       | 不要*                 |
| L2スイッチ      | 参考資料「基準消費電力表」を参照    |
| DWDM/CWDM装置 | 不要**                |
| 光パケット複合機    | 不要**                |
| GE-PON装置    | 不要*                 |
| WiMAX基地局装置  | 不要**                |
| LTE基地局装置    | 不要**                |
| 3G/LTE複合装置  | 不要**                |
| 給電装置        | 最多販売装置等の平均出力電力      |
| サーバ装置       | 区分(A~L)毎の平均消費電力     |
| ストレージ装置     | 区分(M、N)毎の平均記憶容量、回転数 |

\*: 基準値が消費電力で規定されている。 \*\*: 基準値から消費電力を算出できる。

# 電力削減効果算定の考え方(5/9)

## 表2 サーバ装置の平均定格電力

|   | 区分     |          |          | 平均定格電力*<br>(W) |
|---|--------|----------|----------|----------------|
|   | CPU種類  | I/Oスロット数 | CPUソケット数 |                |
| A | 専用CISC | 32未満     |          | 1,968          |
| B |        | 32以上     |          | 6,539          |
| C | RISC   | 8未満      |          | 781            |
| D |        | 8以上40未満  |          | 1,327          |
| E |        | 40以上     |          | 12,121         |
| F | IA64   | 10未満     |          | 900            |
| G |        | 10以上     |          | 5,566          |
| H | IA32   | 0        |          | 55             |
| I |        | 1以上7未満   | 2未満      | 133            |
| J |        |          | 2以上4未満   | 390            |
| K |        |          | 4以上      | 1,109          |
| L |        | 7以上      |          | 120            |

\*:「平均定格電力」は通常処理を行っている「平均消費電力」であり、2012年頃の導入時を想定した数値である。

出典: JEITA「プラットフォームグリーンIT専門委員会」



# 電力削減効果算定の考え方(6/9)

## 表3 基準値装置の削減率(α) (1/2)

| 装置                        | 比較基準とする年 | 基準値達成時期の目安 | 基準値に向けた削減率(α) | 備考   |
|---------------------------|----------|------------|---------------|--|
| 小型ルータ                     | 2006年    | 2010年度末    | 3.3%          | 経済産業省ルータ等判断基準小委員会資料の検討結果を活用  |
| L2スイッチ                    | 2006年    | 2011年度末    | 7.5%          |  |
| DWDM/CWDM装置               | 2009年    | 2012年度末    | 10.0%         | エコ協WGの検討結果(CIAJからの提案内容)を活用<br><br>*: ガイドライン第5版で規定<br>**: 基準値を達成済み<br>***: 市場・技術動向を鑑み、新規に規定したが、削減率は0%となる。 |
| DWDM装置(10G)*              | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| DWDM装置(40G)*              | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| DWDM装置(100G)*             | 2013年    | 2016年度末    | ***<br>—      |  |
| CWDM装置(10G)*              | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| 光パケット複合機<br>(パケット&TDM機能)  | 2011年    | 2014年度末    | 15.0%         |  |
| 光パケット複合機*<br>(パケット&WDM機能) | 2013年    | 2016年度末    | 10.0%         |  |

※ DWDM装置(10G)とCWDM装置(10G)で、2009年以前に導入した装置を、2014年に最新の装置に更改した場合、基準値に向けた削減率(α)はそれぞれ、13.1(10.0 + 3.1)%、28.8(10.0 + 18.8)%と計算できる。

# 電力削減効果算定の考え方(7/9)

## 表3 基準値装置の削減率(α) (2/2)

| 装置                          | 比較基準とする年 | 基準値達成時期の目安 | 基準値に向けた削減率(α) | 備考   |
|-----------------------------|----------|------------|---------------|--|
| GE-PON装置                    | 2009年    | 2012年度末    | 6.0%          | エコ協WGの検討結果(CIAJからの提案内容)を活用<br><br>*: ガイドライン第5版で規定<br>**: 基準値を達成済み<br>***: 市場・技術動向を鑑み、新規に規定したが、削減率は0%となる。<br><br>****: サーバ装置とストレージ装置は製品サイクルが早く、基準値達成時期の目安以前に、大半の装置が基準値を達成しているため、実質的な削減率は0%とする |
| GE-PON(OLT)装置*<br>(AC電源)    | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| GE-PON(OLT)装置*<br>(DC電源)    | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| GE-PON(ONU)装置*<br>(100Mbps) | 2013年    | 2016年度末**  | ***<br>—      |  |
| GE-PON(ONU)装置*<br>(1Gbps)   | 2013年    | 2016年度末    | ***<br>—      |  |
| WiMAX基地局装置                  | 2009年    | 2012年度末    | 6.0%          |  |
| LTE基地局装置                    | 2010年    | 2013年度末    | 6.0%          |  |
| 3G/LTE複合装置                  | 2012年    | 2015年度末    | 3.0%          |  |
| サーバ装置                       | 2007年    | 2011年度末    | ****<br>—     |  |
| ストレージ装置                     | 2007年    | 2011年度末    | ****<br>—     |  |

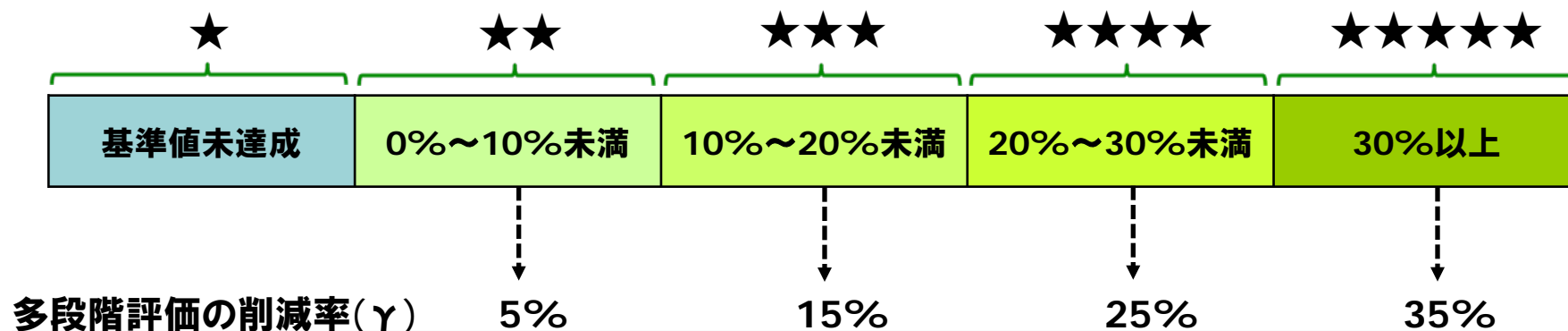
※ OLT装置(AC電源)、OLT装置(DC電源)、ONU装置(100Mbps)、ONU装置(1Gbps)で、2009年以前に導入した装置を、2014年に最新の装置に更改した場合、基準値に向けた削減率(α)はそれぞれ、19.0(6.0+13.0)%、25.0(6.0+19.0)%、28.8(6.0+22.8)%、21.7(6.0+15.7)%と計算できる。

# 電力削減効果算定の考え方(8/9)

表4 多段階評価の削減率( $\gamma$ )の算定方法

| 多段階評価 | 多段階評価の削減率( $\gamma$ )                  |
|-------|--|
| ★1つ   | 0%                                     |
| ★2つ   | ガイドランで装置ごとに定める「基準値に対する消費電力削減率」の中間値とする。 |
| ★3つ以上 | ★2つの削減率に、★が増えるごとに、多段階評価の閾値を加える。        |

## 【L2スイッチの例】



# 電力削減効果算定の考え方(9/9)

## ■ 年間電力削減量

- 電力削減量(年間) = 装置の電力削減量 × 年間稼働時間 × 購入台数  
年間稼働時間 = 24時間 × 365日 (=8,760h)とする。

## <参考> 年間CO<sub>2</sub>排出削減量

- 年間CO<sub>2</sub>年間排出削減量の算定では、環境省のCO<sub>2</sub>排出係数が活用できる。  
年間CO<sub>2</sub>削減量(t-CO<sub>2</sub>) = 年間電力削減量(kWh) × CO<sub>2</sub>排出係数(t-CO<sub>2</sub>/kWh)
- ※排出係数は発電状況等により毎年変わるため、CO<sub>2</sub>排出削減量を算定する場合には、利用した排出係数の出典及び年度を明記することが望ましい。

### 3. 電力削減効果算定用の参考資料

#### ■ L2スイッチの基準消費電力表

- ・ L2スイッチ(ボックス型)のA~D区分ごとのポート数(100Mbps:3~60ポート、1Gbps:1~60ポート、10Gbps:1~60ポート)対応の基準消費電力を示す。

#### ■ 電力削減効果の算出シート

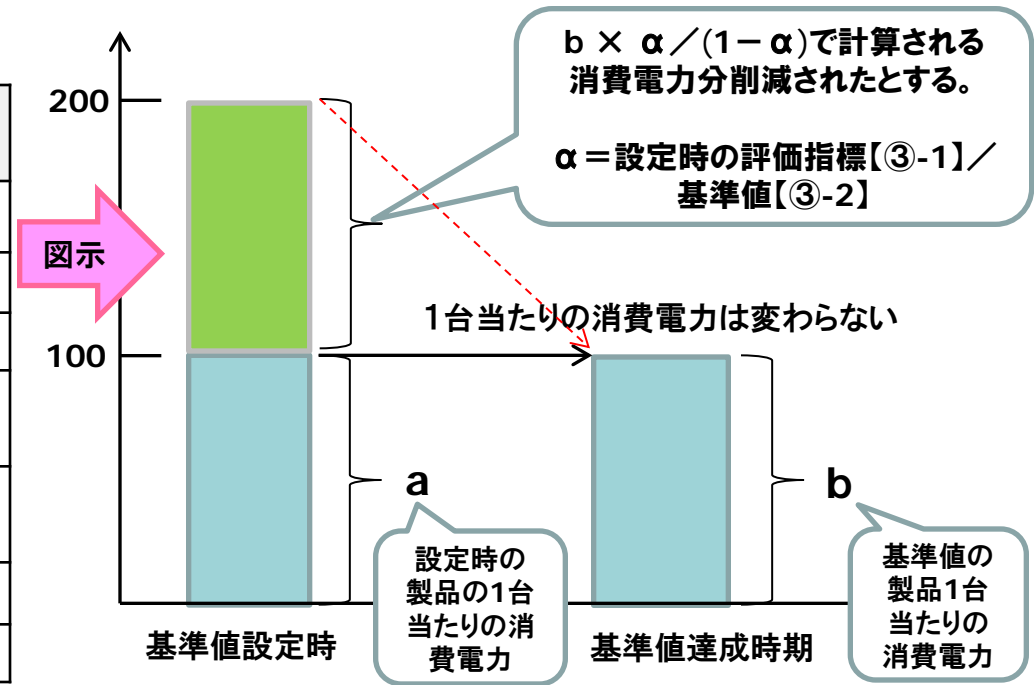
- ・ 小型ルータ、L2スイッチ、DWDM/CWDM装置、光パケット複合機(パケット&TDM機能)、**光パケット複合機(パケット&WDM機能)**、GE-PON(OLT)装置、GE-PON(ONU)装置、WiMAX基地局装置、LTE基地局装置、3G/LTE複合装置、ACアダプタ、整流器、UPS、サーバ装置、ストレージ装置に関する年間消費電力削減量(kWh)を算出する計算シートである。

# 〈参考〉サーバ、ストレージ等、評価値が効率で定義される装置への計算法適用

基準値がエネルギー効率で定義される装置は、消費電力あたりの性能が向上した時、評価値が向上しても消費電力が変わらない場合があるため、必要処理量が変わらない場合、必要となる装置台数分からの電力削減量を効果とする。

## サーバの計算例

|   |                         | 基準値設定時の製品 | 基準値の製品  |
|---|-------------------------|-----------|---------|
| ① | 消費電力(W)                 | 100       | 100     |
| ② | 演算能力                    | 100       | 200     |
| ③ | 評価値(②/①)                | 1 【③-1】   | 2 【③-2】 |
| ④ | 電力削減率(α)<br>【③-1】/【③-2】 | —         | 0.5     |
| ⑤ | 演算能力を考慮して必要とする台数        | 2         | 1       |
| ⑥ | 合計消費電力                  | 200       | 100     |
| ⑦ | 削減量                     | —         | 100     |



2台のサーバを必要としたものが、演算能力が向上したことにより1台で済むと考えると100Wの削減となり、 $b \times \alpha / (1 - \alpha)$ で計算される消費電力削減量と一致する。

例:

- ・1システムで2台のサーバを使用していたのを1台にした。
- ・仮想化により2つのシステムを1台に搭載した。

演算能力の高いサーバを購入しても、必ずしも演算能力の向上分、サーバ台数が削減されるわけでないので、消費電力の削減量は、基準値の製品の消費電力(b)に対して、演算能力の向上分電力が削減されたものとし、下記のように計算する。

$$\text{電力削減量} = b \times \alpha / (1 - \alpha)$$

例では、 $100 \times 0.5 / (1 - 0.5) = 100$  (w)