

I T 機器省電力システムにおける省電力効果シミュレーション方式の検討

大沼 聡久 村澤 靖

三菱電機(株) 情報技術総合研究所

1. はじめに

現在、ビル全体で省電力制御を行うことが広く行われており照明機器・空調機器等の設備系機器やパソコン・プリンタ等の I T 機器を制御対象としている。ビル全体やフロア単位で考えると照明や空調等の設備系機器では、機器の消費電力や利用形態が同じであり、かつ集中管理が可能であることから事前に省電力効果を算出することが比較的容易である。それに比べ、I T 機器では機器ごとに消費電力や利用形態が異なる為、事前に省電力効果を算出することが難しく方法が確立されていないという課題が存在する。それに加えて、外部からの一元的な制御が難しいという課題も存在する。

2. I T 機器の省電力制御

2.1. I T 機器の消費電力

I T 機器の消費電力は、動作モードごとに異なっている。一例として、パソコンの消費電力を測定した値を“表 2-1”と“表 2-2”に示す。これら表から分かるように、“動作モード切替え時に突入電力として一時的に大きな電力が消費される”ことと“電源オン状態でも I T 機器上の利用状況により消費電力が異なる”ことを考慮し消費電力を算出する必要がある。これを踏まえて、I T 機器の消費電力を算出する式は、各動作モードの消費電力と実行時間を積算した値と動作モード変更に伴う消費電力の総和で表すことができる。

I T 機器の消費電力＝

$$\Sigma (\text{動作モードの平均消費電力} \times \text{動作時間} + \text{動作モード切替えに要する消費電力}) \dots (\text{式 2-1})$$

また、消費電力を考えるうえで重要なことは、動作モード切替えに要する消費電力が大きい場合、短い時間で動作モード切替えを実施すると、

消費電力が上昇する可能性があることである。

表 2-1. 各動作モードの消費電力

動作モード	消費電力 (kW)	備考
電源オフ	7	待機電力
スタンバイ	7	
休止	7	
電源オン	60~100	

表 2-2. 動作モード切替え時の最大消費電力

動作モード切替えパターン	最大消費電力 (kW)	備考
電源オフ→電源オン	105	
スタンバイ→電源オン	85	
休止→電源オン	105	

2.2. 省電力の制御方式

I T 機器の省電力制御方式について説明する。省電力制御手段として、大きくは、次の 2 つがの制御方式が存在する。

- 方式 1 : パソコンやプリンタに組み込まれている省電力機能を用いる
- 方式 2 : 利用者の行動に基づき I T 機器の利用状況を推定する

“方式 1”は、一定時間内に操作が行われない場合に省電力制御を行う方式である。“方式 2”は、在室・在场状況やスケジュール管理から利用者の行動を推測し省電力制御を行う方式である。“方式 1”では、一定時間が経過した時のみ省電力モードへの移行を行う為、I T 機器が利用されていない状況であっても、指定された時間が経過するまでは省電力制御を行われないという欠点が存在する。この欠点を補正する為に、“方式 2”を組み合わせることで、より効率的な省電力制御を行うことが可能となる。次に、“方式 2”の具体例を次に示す。

- 入退室時にモードに切替えを行う
- 会議中は省電力モードに切替えを行う
- 休憩時間は省電力モードに切替えを行う
- 帰宅時に電源オフを実施する

合わせて、機器の利用時間や各動作モードの実行時間やの測定結果に基づき、“方式 1”の設定時間を変更することで、更なる省電力制御が可能となる。

Examination of power saving effect simulation method in IT power saving system
Akihisa Onuma , Yasushi Murasawa,
Information Technology R&D Center Mitsubishi Electric Co.,Ltd.

3. 消費電力シミュレーション方式の検討

3.1. シミュレーションにおける課題

IT機器の消費電力は、“2.1.節”に示したように、IT機器の各動作モードとその実行時間を測定することで算出することができる。同様に、消費電力のシミュレーションは、各動作モードとその実行時間を予測することで実現可能であるが、実際にシミュレーションを行う場合には、全てのIT機器が異なる動作している問題が存在する。これを解決する手段として、IT機器の利用形態ごとに分類し、シミュレーションを行う方式が考えられる。分類方法として、実際のIT機器の利用状況を測定し、その結果により分類する方法があるが、利用状況の収集期間が短い場合には、次の理由により誤差が生じる可能性が存在する。

- 測定期間により作業負荷により異なる
- 測定期間により利用者の勤怠状況が異なる

これらの誤差が生じる要因を取り除く為には、長期間（数ヶ月～1年）かつ多くの台数を測定対象にすることで可能であるが負荷が大きくなってしまふ。これを解決する手段として、測定結果によるのではなく、IT機器を利用形態により分類する手段として、利用者の人事上の属性を利用する方式が考えられる（図3-1）。

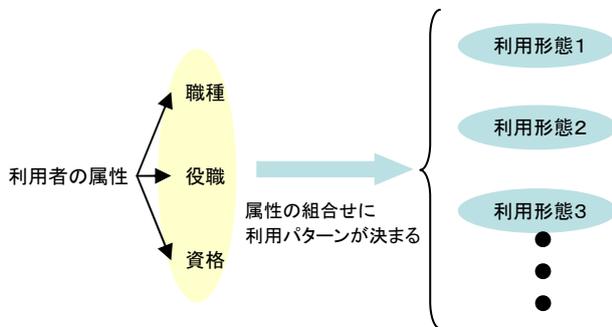


図 3-1. 利用者の属性と利用形態

3.2. 利用者属性による分類

利用者属性による分類で使用可能な利用者属性として、次の属性が存在する。

- 職種
利用者が属する組織の役割である。
- 役職
利用者が属する組織内での役割である。
- 資格
利用者が属する組織内でもつ特別な役割である。

利用者属性における行動パターンには、次の差

異が存在する。

- 利用者の勤務時間
- 時期による作業時間
- 休日取得数

例えば、出張が多い営業部門とデスクワーク主体の経理部門では、勤務時間や日ごとの作業負荷が著しく異なるということが想定される。利用者属性によるこのような差異を考慮した利用者属性を組み合わせるにより、利用形態の分類を行う。次に、分類した利用形態ごとに機器と利用者のサンプリングを行い、機器の消費電力と利用状況の収集、利用者の行動を追跡することで、各利用形態におけるIT機器の消費電力のシミュレーションを行うことが可能となる。

3.3. 省電力効果の算出

省電力効果は、現在の総消費電力量とシミュレーションにより算出された消費電力量を比較することで算出することであるが、次の点に留意し補正することで効果の正確性を向上させることが可能となる。

- 機器の利用日数及び利用時間
- 機器の消費電力

即ち、消費電力の比較期間の日数を休日も含めて合わせると共に、機器1台あたりの消費電力も合わせるが必要となる。

また、電源には対象となるIT機器以外の機器が接続されていることも多い。消費電力を比較する際には、対象外の機器が消費している消費電力を調査し、総消費電力量からその消費電力量を取り除くことも正確性の確保には必要となる。

4. おわりに

IT機器の省電力を考える場合、利用者の行動パターンが大きな要因となる。行動パターンは、利用者ごとに異なるが、利用者の属性—職種や役職、資格等—により分類が可能と考える。今後、本シミュレーション方式を、実際のIT機器の省電力に適用することにより、その効果を検証していく。

参考文献：

- [1] 金子、北上ほか：入退室管理- 照明連携省エネルギー制御システム：三菱電機技報、巻：8 3号：9 頁：551-554
- [2] 伊原敏宏：日経パソコン「消費電力を極める」：
(<http://pc.nikkeibp.co.jp/article/knowhow/20081030/1009306/>)