

栗原グリーンプロジェクト

－ グリーン指向管理情報ベース (G-MIB) －

松本 和芳^{†1} 佐藤 哲朗^{†1}

高橋 秀幸^{†2} 菅沼 拓夫^{†3,†4} 橋本 和夫^{†4} 白鳥 則郎^{†2}

^{†1} 日立東日本ソリューションズ ^{†2} 東北大学電気通信研究所

^{†3} 東北大学サイバーサイエンスセンター ^{†4} 東北大学情報科学研究科

1 はじめに

近年、業務用 PC の増加と消費電力の影響による CO2 排出量の増加が指摘されている。平成 20 年に発表された総務省「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会報告書」^[1]では、2012 年における ICT 分野の電力消費に係る CO2 排出量は 3000 万 t、このうちの 10%、300 万 t が業務用の PC 起因の排出量と推計されている。オフィスにおける業務用 PC 導入台数は年々増加しており、今後も業務用 PC が起因となる CO2 排出量は増加することが予想される。現在、ビルなどの建物に関するエネルギーマネジメントシステムでは、気温や湿度等の環境パラメータを監視することで、省電力運転制御を行っている。一方、ICT システムにおいては、業務用 PC の CPU 負荷、HDD 負荷、電源設定、その PC 上で動作しているサービスなどの稼働状況に関するパラメータが、省電力運転の制御に役立つ情報源になると考えられる。

本稿では、業務用 PC を中心とした ICT システムの省電力運転に役立つ稼働状況のパラメータを、Simple Network Management Protocol (SNMP) を使ってネットワーク経由で収集するための、グリーン指向管理情報ベース (G-MIB) を提案し、試作システムの設計および初期実験について述べる。

2 課題

業務用 PC からネットワークを介して、稼働状況を収集することは可能である。例えば、Microsoft 社のオペレーティングシステムである Windows は、古くから「Microsoft 管理コンソール」^[2]と呼ばれるプログラムを使って、ローカルコンピュータだけでなく、リモートコンピュータの稼働状況を収集することができる。

しかし、従来型の稼働状況収集プログラムは、独自プロトコルまたは非公開プロトコルで通信しているため、互換性がない。また、オフィスには、多種多様なベンダが開発した様々な通信機能を備える機

器(例えば、ノート PC、デスクトップ PC、プリンタ、ルータ、ネットワークストレージ、サーバ等)がある。したがって、環境に配慮したシステムを構築すべく、ネットワークを介して、オフィスにあるこれらの機器の稼働状況を収集しようとした場合、統一的な規格がないため、これらの情報を集取、一元管理することは困難である。

3 グリーン指向情報ベース (Green Oriented Management Information Base (G-MIB))

3.1 G-MIB 概要

G-MIB は、省エネルギーに関わる、ICT 機器の稼働率等を表す各種パラメータを整理し、SNMP で活用できる管理情報ベース (MIB) の拡張である。本稿では、実稼働する ICT システム上に G-MIB を活用した監視システムを構築し、情報源が省電力運転の制御に役立つかどうかを検証し、制御に役立つ情報源や利活用の方法について考察する。

3.2 G-MIB の設計

ICT システムを構成する機器の最適化運転設計を行う場合、単に ICT 機器の稼働状況のみを観測し、電力制御を行うことは、好ましくない。例えば、市役所等の窓口に配置される機器(業務用 PC など)は、市民が窓口に来ない間は、利用されないことが多い。このような機器に対して、稼働状況に応じた電源制御を行った場合、常時電源が OFF になり、市民が窓口を訪れた際に機器が起動することになる。これは、待機電力の削減としては、非常に省電力設計あるが、利便性が著しく低下する。したがって、最適化運転設計に向けた情報として、用途や設置位置の情報は重要な要素となる。

一方、ICT 機器には、プリンタなどの周辺機器が接続されることがあり、この周辺機器が利用されていないのに、接続されているため、電力を消費している場合がある。

以上のことから、ICT システムの最適化運転設計に必要な情報は、稼働状況だけではなく、用途や設置場所、ハードウェアの情報、ソフトウェアの情報等、多角的な情報が必要となる。

そこで、G-MIB は、「基本情報」、「ハードウェア情報(HW 情報)」、「OS 情報」、「アプリケーション情報(APP 情報)」、「資源情報」から構成される設計とした(表 1)。

G-MIB は、MIB2^[3]をベースとして拡張しており、現在開発中の試作システムでは、

Kurihara Green Project – Green oriented Management Information Base (GMIB)-

Kazuyoshi MATSUMOTO^{†1}, Tetsuro SATOU^{†1}

Hideyuki TAKAHASHI^{†2},

Takuo SUGANUMA^{†3,†4}, Kazuo HASHIMOTO^{†4},

and Norio SHIRATORI^{†1}

^{†1}Hitachi East Japan Solutions

^{†2}Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

^{†3}Cyberscience Center, Tohoku University

^{†4}Graduated School of Information Science, Tohoku University

「iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).enterprises(1).gmib(3001)」
 に対して拡張を行った。

表 1 G-MIB 構成概要

項目名	概要	項目数
基本情報	設置場所や使用用途等の情報.	3
HW 情報	マシンのハードウェア情報, 接続されている機器等の情報.	21
OS 情報	OS 稼働状況(CPU 負荷, HDD 負荷), 電源設定等の情報.	24
APP 情報	アプリケーションの稼働状況.	18
資源情報	消費電力の理論値(実測値), プリント出力枚数等の情報.	20

3.3 G-MIB の実装

前節で示した, G-MIB を実装する Microsoft Windows 上で動作する SNMP Agent プログラム^[4], 及び, 情報を収集する SNMP Manager プログラムであるデーモンプログラムを試作した(図 1).

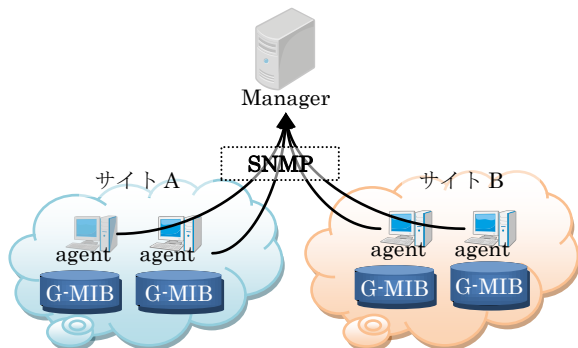


図 1 G-MIB 監視システム構成図

SNMP Agent は, OS の親和性と実運用への適用を考えた場合のインストール容易性を考慮し, Windows 標準の SNMP Agent に対して, 拡張 MIB を実装する指針とした。一方, Manager は, マルチプラットフォームで動作できること, 可視化システムや, 情報収集デーモンプログラム等様々な利用形態が考えられるため, G-MIB の構成要素に対して, オブジェクトにアクセスできる Java クラスライブラリを設計し開発した。

4 評価

試作した拡張 Agent 及び Manager ライブラリを用いて, リモート PC にある G-MIB の情報と消費電力をモニタリングした(図 2)。結果として, PC の消費電力は, CPU 稼働率に大きく影響を受け, OS 設定の休止設定とすることで, 大きく消費電力を抑えることが可能であること, ハードウェアによって待機電力が大きく違う(特にノート PC は省電力設計となっている)ことが確認できた。

このことから, ICT システム全体の消費電力の最適化を行うためには, ICT システムを構成する機器, OS の設定値, 稼働率, 稼働率の内訳つまり, 動作しているアプリケーションの状態が重要となるため, 本研究で検討を進めている, G-MIB の設計指針および構成要素は適切であるといえる。その一方で, G-MIB 全体では, PC 一台当たり, 毎秒平均で 3~4K バイトのデータが発生する。これらをどのように,

保存し, 解析に利用するかは, 今後の課題である。

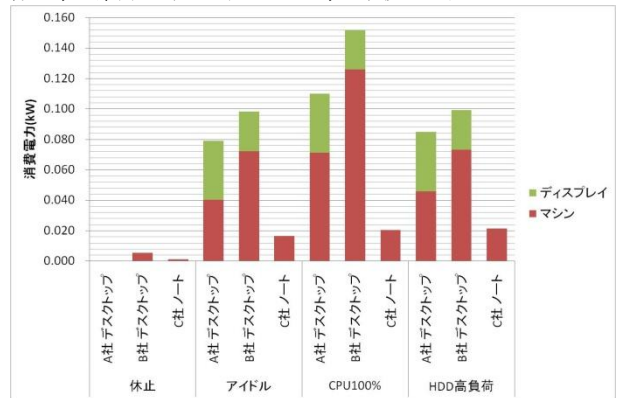


図 2 PC 稼働率と消費電力の関係

5 おわりに

本稿では, ICT 機器の省エネルギー化を実現する G-MIB を提案した。ICT 機器の消費電力量は, ファシリティ (建物)全体の消費電力量の 1 割程度を占める。オフィスなどの建物では, ますます ICT 機器に対する依存度が高くなってきているため, ICT 機器が消費する電力量の割合は今後より一層多くなると考えられる。

また, 位置センサなどから得られる「人」の動きによって, 空調や照明などの建物に関する電力制御システムの開発が試みられているが, ICT 機器の稼働状況も, オフィスで働く「人」の状況を把握する上で, 有効な情報として考えられる。そのため, G-MIB が, 建物の電力制御システムの一部として活用されることも大いに期待できると考える。今後は, 試作システムの拡張を行いつつ, G-MIB の国際規格化に向けてより詳細な検討も進める予定である。

謝辞本研究の一部は, 総務省平成21 年度第2 次補正予算「ネットワーク統合制御システム標準化推進事業」委託課題「宮城県栗原市における通信プロトコル等検証のための地域実証」の援助を受けて実施した。

参考文献

- [1] 「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会報告書」
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/chousa/ict_globalwarming/pdf/0804_h1.pdf
- [2] Microsoft 管理コンソール
[http://technet.microsoft.com/ja-jp/library/cc757318\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/ja-jp/library/cc757318(WS.10).aspx)
- [3] RFC1213 Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1213.txt>
- [4] MSDN Library "SNMP Service"
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa379100\(v=VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa379100(v=VS.85).aspx)