

グリーン指向情報処理基盤技術の確立に向けて 一次世代ネットワーク管理フレームワーク

小野寺健[†] 中村直毅[‡] 菅沼拓夫[‡] 白鳥則郎[‡]

[†]東北大学工学部

[‡]東北大学医学系研究科

[‡]東北大学電気通信研究所

1 はじめに

地球温暖化問題の解決に向けて、グリーン指向情報処理基盤技術の確立が期待されている。しかしながら、現在、ネットワークシステムのグリーン(省電力)化は、主として各々の機器を対象に個別に行われており、ネットワークシステム全体やオフィス全体の情報システムをグリーン化するための効果的な管理技術は確立されていない。そこで、本稿では、ネットワークシステム全体のグリーン化の実現へ向けて、我々がこれまで研究開発を進めてきた有線および無線ネットワークにおける監視・管理技術 [1] に基づいた、グリーン指向次世代ネットワーク管理フレームワーク：グリーンKobanを提案する。

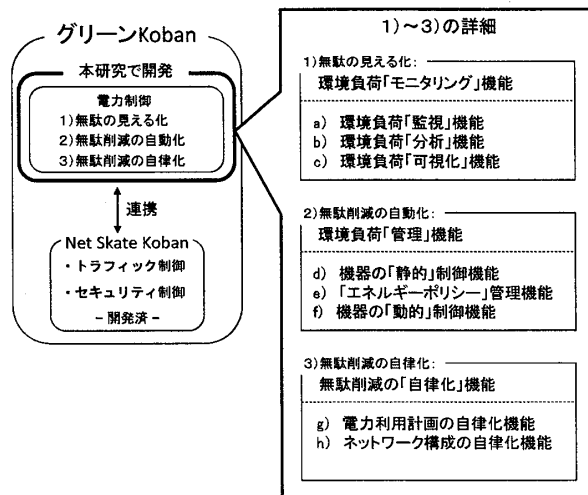


図 1: グリーン Koban の構成

2 関連研究と課題

今日、国内外の企業や大学で、消費電力削減のための取り組みが精力的に行われている。例えば、グリーン東大工学部プロジェクト [2] では、大量のスマートセンサーを電源盤などに設置し、大学内の消費電力を計測するシステムを研究開発している。

しかしながら、現状では、システムを運用するために特殊な計測機器の設置が必要であったり、機器ごとの個別的な省電力化に留まっていたりといった理由で、ネットワークシステム全体の効果的な省電力化の手法は確立されていない状況である。

3 提案手法

3.1 グリーン Koban の構成

提案手法の構成を図 1 に示す。グリーン Koban は図 1 に示す通り、1) 無駄の見える化、2) 無駄削減の自動化、3) 無駄削減の自律化の 3 つのモジュール

から構成される。また、各モジュールはさらに a) ~ h) の機能に分類される。これらの機能を新しく研究開発し、既存のイントラネットセキュリティソフト (Net Skate Koban [3]) と連携させることで、ネットワークシステム全体の省電力化を実現する。

3.2 グリーン Koban の動作環境

提案手法の動作環境を図 2 に示す。本フレームワークは、図 2 に示すように、管理者の要求に応じてネットワークに接続されている機器を検出し、機器から排出される CO₂量に対応した消費電力に関する情報をリアルタイムで収集・分析・可視化する。1) 無駄の見える化により可視化表示された機器の消費電力に関する情報や、3) 無駄削減の自律化により推論された情報に基づいて、2) 無駄削減の自動化モジュールを実行することで、ネットワークシステム全体を省電力化することができる。例えば、24 時間稼働が必要なサーバ 2 がスイッチ 2 に接続されている場合、スイッチ 2 は 24 時間稼働する必要がある。しかし、スイッチ 2 からスイッチ 1 にサーバ 2 の収容先を変更することで、スイッチ 2 の電源を停止することが可能となり、無駄な消費電力を削減することができる (収容換え)。

Towards Establishment of Green-oriented Information Processing Technology -Next Generation Network Management Framework-

Ken Onodera[†], Naoki Nakamura[‡],
Takuo Suganuma[‡] and Norio Shiratori[‡]

[†]School of Engineering, Tohoku University

[‡]School of Medicine, Tohoku University

[‡]Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

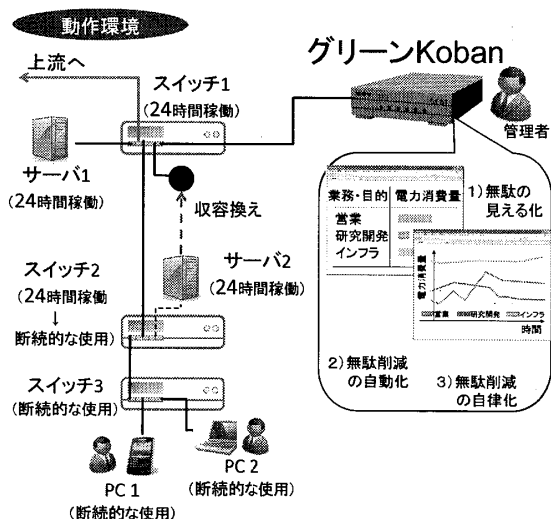


図 2: グリーン Koban の動作環境

これら 3 つのモジュールの関係性を図 3 に示す。

3.3 各モジュールの詳細

3.3.1 無駄の見える化

ネットワークに接続されている機器の電力消費に関する情報を収集・分析・表示する、環境負荷モニタリング機能である。

- a) 機器ごとの環境負荷を収集・監視するセンサー機能
- b) 稼働状況, 利用目的に従って環境負荷の内訳を分析する機能
- c) ウェブインターフェースによって機器管理者へ分析結果を表示する機能

3.3.2 無駄削減の自動化

あらかじめ設定したルールに従って自動的に機器の電源を制御する、環境負荷管理機能である。

- d) 管理者の事前計画に基づいて電源管理を行う機能
- e) 機器のエネルギー利用に関する IF-Then 形式の条件式を定義する機能
- f) エネルギーポリシーに基づいてリアルタイムに電源管理を行う機能

3.3.3 無駄削減の自律化

環境負荷モニタリング機能によって収集した情報を解析し, システムの利用状況に合わせて自律的に機器の電源制御を行う, 無駄削減の自律化機能である。

- g) ネットワークを流れるトラフィックや端末で稼働しているプログラムなどの情報を取得し, 機器の稼働状態を推論し, 自律的に電源制御を行う機能
- h) 仮想化技術を応用・高度化し, 物理的な収容替えの代わりに論理的な収容替えを行う機能

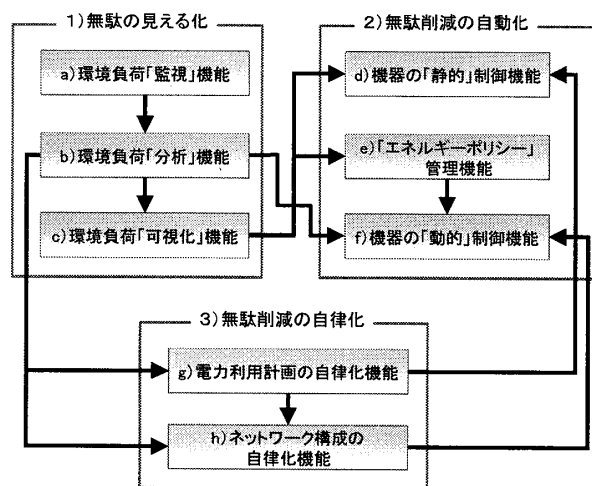


図 3: 電力管理機能フレームワーク

4 開発・実装

Net Skate Koban には, SNMP に対応したネットワーク管理機能が搭載されている。そこで, この機能と PoE や WoL などの手法を組み合わせるとともに, 上述した 3 つのモジュールを Net Skate Koban に新たに組み込み連携させ, グリーン指向次世代ネットワーク管理フレームワーク: グリーン Koban を実現する。

5 おわりに

本稿では, ネットワークシステム全体のグリーン化を実現する手法として, グリーン指向次世代ネットワーク管理フレームワーク: グリーン Koban を提案した。今後は, 本管理フレームワークの要求要件と構成の検討を進めるとともに, 環境負荷分析・可視化機能の設計・実装, および実証環境の整備・実証実験を行う予定である。

参考文献

- [1] S. Gundavelli, G. Keeni, K. Koide and K. Nagami, "Network Mobility(NEMO) Management Information Base", RFC5488, 2009.
- [2] K. Yoshida, H. Esaki, "The Green University of Tokyo Project: Field Experiments of "Green by IT/ICT" at Faculty of Engineering Bldg.2.", IE-ICE Technical Report, Vol.109, No.351, pp.1-6, 2009.
- [3] Net Skate Koban Official Page, <http://www.cysol.co.jp/products/netskatekoban/index.html>