

学内ネットワークの省電力化のための 機器利用状況モニタリング

松田 勝敬[†] 角田 裕[†]

東北工業大学 工学部 情報通信工学科[†]

1. はじめに

昨今地球温暖化防止対策[1]や東日本大震災後の電力不足[2]などから、省電力化が重要視されており、早急な対策の実施が必要となっている。東北工業大学（以下本学）ではキャンパスネットワークの更新を実施するため、次期キャンパスネットワークのシステム要件などについて検討をしている。本学のキャンパスネットワークの更新後の新システムでは、電力消費の可視化の機能の実装や、無駄な機器の削減などを行い、省電力化を進める計画である。そこで、現システムの稼働状況を調査した結果を、省電力化を取り入れた新システムの設計に役立てることとした。

2. キャンパスネットワークの概要

本学は、2つの学部が2つのキャンパスにそれぞれ設置され、市街地にサテライトキャンパスを持つ。今回更新対象のネットワーク機器は、主にキャンパスネットワークを構成しているスイッチングハブである。その他無線 LAN アクセスポイントやメディアコンバータなども含まれる。これらのネットワーク機器の総数は約 200 台程である。これらの機器は、両キャンパスあわせて 20 棟程の建物内に設置されている。

キャンパスネットワークの基本構成は、基幹の L3 スイッチと、主な建物毎に設置された L3 スイッチ間が光ファイバ接続されている。各建物の L3 スイッチから認証用 L2 スイッチを経由し、各階毎に設置されたエッジの L2 スイッチへと建物内で UTP 接続されている。各階の教室や研究室、事務室へは、エッジの L2 スイッチから壁面の情報コンセントまで UTP 接続されている。今回の更新対象機器はこのエッジスイッチまでである。

本学はクラス B のグローバル IP アドレス空間

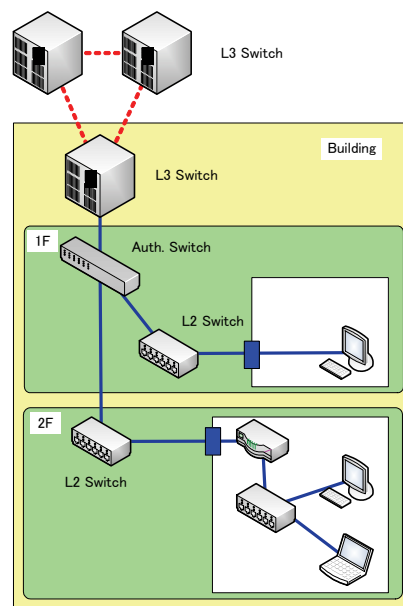


図1 キャンパスネットワークの基本構成

でキャンパスネットワークを構成している。各ホストには、グローバル IP アドレスが割り当てられており、PC などの端末毎にグローバル IP アドレスを割り振るか、グローバル IP アドレスをルータに設定し、NAT や NAPT で屋内のネットワークをプライベート IP アドレスで構成することもできる。

3. 省電力化の検討

キャンパスネットワークや情報システムの省電力化の例では、学内のほとんどのサーバをクラウド化するような革新的な事例[3]から、ネットワーク機器の消費電力の測定[4]など様々な対策が行われている。

本学もキャンパスネットワークの機種更新の検討にあたり、導入検討の段階から省電力化を意識したシステム構築を目指すことにした。そこで、現在のキャンパスネットワーク機器の稼働状況を、詳細に調査することにより、システム更新時に導入機器を集約し機器数の削減を図ることにした。導入する機器数を減らすことにより、システム全体の消費電力の削減が期待できる。

Usage Monitoring for Comprehensive Power Savings in Campus Network

Masahiro MATSUDA[†], Hiroshi TSUNODA[†]

[†]Faculty of Engineering Department of Information and Communication Engineering, Tohoku Institute of Technology

ネットワーク機器の稼働状況を調査するにあたり、新築や改築された建物や利用目的が変更された部屋などがあるため、システム設計当初と利用環境が変化している所があることがわかった。この箇所では設置されている機器が使われなくなったり、機器が強化されていたりする場合がある。また、基幹のネットワーク機器やサーバなどは常に稼働しているが、業務に使うパソコンなどは業務時間のみ稼働する。このように、稼働状況の調査方法は、ネットワーク構成が変化していても対応でき、時刻による状況の変化も把握できることが必要である。

4. ネットワーク機器のモニタリング

キャンパスネットワークには、統合運用管理システムが導入されているが、主に監視対象機器でイベントが発生した時や、トラップによって報告される情報を収集している。そのため、定期的な情報収集や、管理側から能動的にプッシュして情報を収集することには向いていない。そこで、集中的にかつ能動的に SNMP でスイッチングハブの情報を集計するアプリケーションを作成した。このアプリケーションを用い、現在のキャンパスネットワークに設置されているスイッチングハブについて、インターフェース（ポート）ごとの、Link Up/Link Down 情報を定期的にモニタリングした。

5. 結果と考察

図 2 はあるエッジスイッチのモニタ結果である。縦軸はポート番号、横軸は 7 時から 21 時までの時刻である。ポートが Link Up している時間が太線で示されている。この機器は、24 ポートの L2 スイッチで、ポート 24 番は上流スイッチへのアップリンク接続である。ポート 1~23 番が各部屋への接続となっている。

この図から、アップリンクのポート以外にも常に Link Up しているポートと、主に業務時間だけ Link Up しているポートがあることがわかる。常に Link Up しているポートには、ルータやサーバが接続されていると考えられる。また、業務時間内のみ Link Up しているポートには、学生や教職員が利用するパソコンなどの端末機器が接続されていると思われる。

また、常に Link Down しているポートは、UTP が接続されていないか、または接続されていても使用されていないと考えられる。このように、モニタリングを続けることにより、スナップショット的な情報からは、判断できない利用状況が把握できた。

6. まとめ

キャンパスネットワークのスイッチングハブ

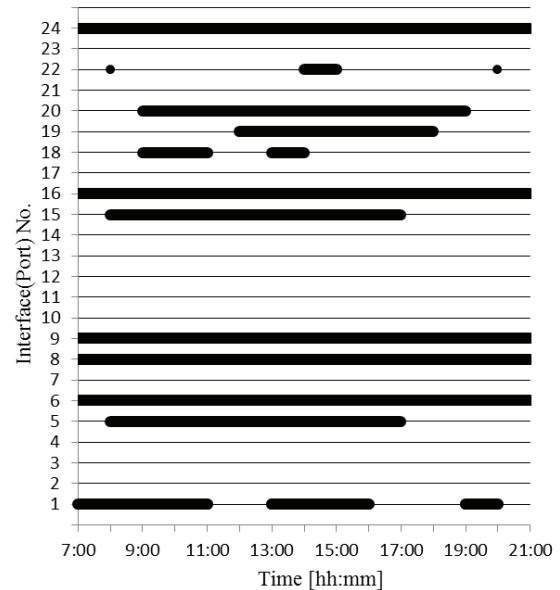


図 2 エッジスイッチのインターフェース利用状況

のポート毎の利用状況を、SNMP を用いて継続的にモニタリングした。その結果、接続されている機器の大まかな種類や、利用されていないポートを、より実状に沿って遠隔から把握することができた。

これらの情報は、利用されていないポートが多いスイッチングハブの統合による機器数の削減や、時刻依存する電源管理など、キャンパスネットワークの省電力化を考慮した設計に有用である。

今後は継続したモニタリングを通じより詳細に機器の状況を把握し、次期キャンパスネットワークの設計に役立てる予定である。

謝辞 本研究の一部は総務省 ICT グリーンイノベーション推進事業 (PREDICT-115102001) の援助を受けて実施された。

参考文献

- [1] 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，総務省（オンライン），入手先〈http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho-tsusin/policyreports/chousa/ict_globalwarming/pdf/0804_h1.pdf〉。
- [2] 東北電力：東北電力 ホームページ，東北電力（オンライン），入手先〈<http://www.tohoku-epco.co.jp/>〉。
- [3] 井上春樹ら：クラウドコンピューティング全面適用のインパクト，静岡学術出版（2010）。
- [4] 櫻田武嗣，萩原洋一：大学ネットワーク機器更新のための消費電力の簡易測定，情報処理学会研究報告，Vol.2010-IOT-10，No.1，pp.1-5（2010）。