

津山高専におけるネットワーク型防犯カメラシステムの構築とライブカメラへの応用

寺元貴幸、宮下卓也、日下孝二、岡田正、田辺茂

津山工業高等専門学校 総合情報センター

概要 現在ネットワークカメラや大容量のハードディスクが安価になってきたため、ビデオカメラで撮影した映像をネットワーク経由でサーバに送り、サーバでこれらの映像を一元管理するシステムが開発されている。今回津山高専ではこのようなネットワーク型カメラシステムを防犯カメラとして設置し、またライブカメラへ応用するシステムの構築を行ったので、その概要と運用状況について報告したい。

1. はじめに

現在ネットワークの高速化と動画像変換素子や大容量ディスクの低価格化により、ビデオカメラで撮影した映像をネットワーク経由で転送し、その映像をサーバで一元管理するシステムが販売されるようになった。これらのシステムを利用すると、各種の防犯対策として校内への車や人の出入りなどを24時間2ヶ月以上連続して記録することが可能となる。映像を管理するサーバ（以後映像サーバとよぶ）では同時に複数のカメラを管理可能なので、電源とLANが敷設できれば学内のどこにでもカメラを配置することができる。記録された映像に関してもネットワーク経由で閲覧することができるので、学内であればどこでも確認作業が可能である。また、動画と同時に静止画の記録も行い、その静止画を津山高専の公式HP[1]でのライブカメラの映像として提供することも可能となった。津山高専では2006年2月末より、学内に3台のネットワークカメラを設置し、継続的に運用を行っているので、本論文ではこのシステムの概要を紹介するとともに、現在の運用状況を報告したい。

2. ネットワークカメラシステム

2.1 システム概要

津山高専では2006年2月にネットワークカメ

ラ3台と1Uのラックマウントサーバ、ならびに外付けHDDを購入し、ネットワーク型のカメラシステムを構築した。ネットワークカメラ[2]の詳細を表1に、そして映像を記憶する映像サーバの詳細を表2に示す。

表1 ネットワークカメラの概要

| 用途 | 設置場所 | 導入機器 |
|--------|-------|----------------|
| 可動式カメラ | 学生寮屋上 | Canon VB-50i |
| 固定式カメラ | 正門 | Canon VB-C50Fi |
| 固定式カメラ | 通用門 | Canon VB-C50Fi |

表2 映像管理用サーバ

| | |
|---------|--------------------|
| 機種 | Dell PowerEdge 850 |
| CPU | Intel Pentium4 |
| Memory | 1GB |
| HDD | 80GB |
| 外付けHDD | 1TB(USB 2.0 接続) |
| Network | Gigabit Ethernet |

実際に通用門に設置しているネットワークカメラの様子を図1に、学生寮の屋上に設置しているWeb用カメラを図2示す。カメラはすべて屋外用のドームハウジング内に格納し、防塵・防雨対策を施すと同時に、電動ファンによる加熱防止とヒータによる凍結防止が施されている。

設置には電源工事とネットワーク工事が必要

であり、特に学生寮の屋上への設置工事は足場がなく大変であった。



図1 ネットワークカメラ（通用門）



図2 Web用カメラ（学生寮屋上）

2.2 動画管理用ソフト

複数のカメラをコントロールし、映像を一元管理するソフトウェアとしてCANON社製のネットワークビデオレコーダVK-16ならびにVB-C50シリーズに付属の管理ソフトを利用した。VK-16はネットワーク経由で同時に16台のカメラを制御可能であり、ビデオ画像の録画および再生を容易に行う事ができるソフトウェアである。特に再生機能では、特定の時間を指定しての再生や、3台別々の時間を再生できるなど柔軟なシステムとなっている。表3にVK-16の概要を示す。

またネットワークカメラはそれ自身が各種設定を行うためのWebサーバを内蔵しており、基本的な設定は全てネットワーク経由で行う事が可

能である。

表3 ネットワークビデオレコーダ

| 要件 | 機能 |
|----------|---------------------------|
| 録画サーバの数 | 同時最大10台 |
| 対応カメラ数 | 最大16台 |
| 画像サイズ | NTSC 640×480 |
| 録画容量 | PC搭載のハードディスクによる（最大9999GB） |
| フレームレート | 最大30fps（NTSC） |
| 夜間撮影機能対応 | タイマーにより変更 |

2.3 Web用静止画

学生寮の屋上に設置したカメラは、防犯用ではなく、津山高専HPのトップページにある「津山高専の風景」に映像を提供している。これはカメラを周期的に左右に振り、適当な間隔でカメラの「静止画蓄積機能」を利用して撮影し、Webサーバに転送している。カメラにはあらかじめ20点の方向を巡回地点としてプリセット（図3）し、定期的にプリセット間を移動するように設定した。また、Webサーバではスクリプトを利用して、カメラから画像ファイルを転送、画像の入れ替えやサイズ変更を行っている。



図3 Web用カメラ設定画面

このスクリプトにより毎時異なった静止画をホームページ上に提供している。録画した静止画に関しては、映像サーバでもVBCollector（カ

メラに付属するソフトウェア)で管理し、1分ごとに、撮影したデータをサーバに転送している。図4に映像サーバでの静止画閲覧の様子を示す。



図4 VBCollectorによる静止画の閲覧

3. 運用状況

3.1 ビデオ画像

本システムは平成16年2月末より運用を開始している。ビデオ画像としては正門と通用門の2台の映像を24時間×10週間記録している。映像閲覧の様子を図5に示す。



図5 動画の閲覧（ライブと録画）

サーバに記憶されるデータはQuickTime形式のサムネイル画像と、640×480ピクセルのAVIファイルから構成される。それぞれ、ほぼ一定容量のファイルに分割されて保存されるが、閲覧ソフトではこれら複数の動画ファイルをシームレスに閲覧することが可能である。

なお動画の総ファイル容量は10週間で約

600GBとなり、通常時のサーバ負荷は20%程度、ネットワークのトラフィックは平均20Mbps程度である。

ビデオ画像を確認することで、津山高専の正門および通用門を出入りする車両や人の流れを観察することができる。個人のプライバシー侵害にならないよう、これらの映像の閲覧には一定の規則を設けており、誰もが自由に閲覧できる訳ではない。閲覧に関しては、その理由を委員会で審議した後、許可されれば特定のユーザだけが閲覧できるよう設定を行っている。

現在までに、学内で発生したバイクの盗難事件の調査や、寮生の深夜の外出状況の調査に利用されてきた。

3.2 Web用静止画像

Web用の静止画は1分おきに撮影し、Webサーバに5分間隔でコピーしている。ファイル名を順次変更しながら、5分前、10分前、15分前と過去にさかのぼって閲覧できるようにしており、最大3時間前の映像を見ることができる。図6に「津山高専の風景」のHPを示す。

また映像サーバでも、各カメラが撮影した静止画を最大10日間蓄積している。図7に静止画の閲覧画面を示す。



図6 公式HP上の津山高専の風景

参 考 文 献

- [1]津山高専公式HP(風景) :
<http://www.tsuyama-ct.ac.jp/fuukei.htm>
- [2]キャノンネットワークカメラ :
<http://cweb.canon.jp/webview/lineup/vbc50i/index.html>



図7 VBCollectorによる静止画の閲覧

4. あとがき

2006年2月末に設置した、ネットワーク型防犯カメラシステムの概要と運用状況の報告を行った。敷設から現在まで2年半近く連続的に稼働しているが、停電等で一時的に停止した以外はほぼトラブルなしで動作しており、非常に安定したシステムとなっている。

あつてはならない事であるが、津山高専においても学内で自転車やバイクの盗難事件があり、その都度必要時応じて記録画像の閲覧を行ってきた。また寮生が深夜にコンビニエンスストアへ外出する状況の調査など、限定的ではあるが防犯カメラとしての役割を果たしている。

またWeb用カメラにおいては、毎日津山高専の風景を撮影しており、高専の付近の気象状況や積雪の状況などを確認することができる。また、場合によってはすばらしい夕日を撮影することもあり、定期的に関覧してくれるユーザもいるようである。

あまり好まし状況ではないが、今後防犯対策などの目的で、ネットワークカメラの台数を増やす必要性が発生するかもしれない。この場合でも電源とネットワークが敷設できれば、カメラの台数を最大16台までほとんど設定変更なしに増設可能なシステム構成となっている。今後のカメラ設置は要望とプライバシーの問題などとのバランスを考えながら、検討すべき時代になると思われる。

津山高専における定期試験の答案管理システムの概要

寺元貴幸¹、下西二郎² 宮下卓也¹ 日下孝二³ 岡田正¹ 最上勲³

- 1 津山工業高等専門学校 情報工学科
- 2 津山工業高等専門学校 電気電子工学科
- 3 津山工業高等専門学校 総合情報センター

概要 現在高専・大学では日本技術者教育認定機構(JABEE)や認証評価のために、定期試験の答案を保管することが義務づけられている。津山高専でも平成5年度から答案を全てコピーして保存してきたが、コストや保存場所の問題から継続が困難になってきた。そこで、平成17年度に答案を電子化して保存することが検討され、年度末にシステムを購入、18年度の前期中間試験から正式にすべて電子化して保存することとなった。今回は、この答案管理システムの概要と、運用状況について報告したい。

1. はじめに

津山高専では平成16年6月にJABEEの認定(認定は平成15年度から)を受け、平成17年11月には中間審査が実施された。審査を受けるためには多くのエビデンスを効率よく提示する必要があり、定期試験の答案は其中でも最も重要な情報といえる。JABEE認定を維持するには継続的に教育システムの点検が必須条件であり、毎年・毎試験ごとに答案を保存・蓄積する必要性は今後も継続する。最初のJABEE審査に当たっては、エビデンスを電子データとして提供することがどの程度認められるのか不明なこともあり、すべての答案をコピー機で紙にコピーしてから学生に返却するという方法を選択した。この場合、膨大なコピー代と保存場所が必要となり、継続するにはかなりのコストが見込まれた。また今後は認証評価も加わり、低学年(1、2年)の答案も保管も加わり、ますますコストがかかることが見込まれた。

そこで平成17年度の第16回「教育プログラム点検委員会」で答案の電子化を行うことが提案され、その後各種の問題点を調査しながら平成18年度の前期中間試験から本格運用できるよう機器の選定などを行った。

本報告書では答案をスキャナで取り込み、それを電子データとして保管するシステムと、その運用状況について報告すると同時に、その問題点に

関して検討したい。

2. 答案管理システム

2.1 システム概要

答案の読み取り及び管理を行うシステムは以下の機器により構成される。[1]

- ・ ドキュメントフィーダ付スキャナ
- ・ コピーユニット
- ・ 閲覧用パソコン
- ・ ユーザ管理およびデータ保管用サーバ
- ・ バックアップシステム

これらの機器を使って答案用紙の管理を行っている。多くの機器は教職員のみが出入りする学生課の一角に設置されている。スキャナ・コピーユニットおよび閲覧用パソコンを図1に示す。



図1 スキャナおよび閲覧用パソコン

2.2 ドキュメントフィーダ付スキャナ

津山高専でも公文書の規格がAサイズに統一されて久しく、現状では多くの教員が答案用紙にA4もしくはA3サイズを使用している。そのためスキャナはA3フルサイズをスキャンできる必要がある。また100枚程度の連続スキャンが可能なドキュメントフィーダが必要である。さらに、採点結果を正しくスキャンするためにはフルカラーで300dpi以上の解像度が必要であった。また読み取り速度は高速なほど良い。

さらにスキャンしたデータをネットワーク上のパソコンに転送するため、ネットワーク対応であることも必要な条件である。以上のことから今回は以下の機種を選択した。(図2)

- ・ネットワークスキャナES-9000H(EPSON)
- ・オートドキュメントフィーダESA3ADF2(EPSON)



図2 スキャナおよびコピーサーバ

2.3 コピーユニット

答案データを管理するためには、スキャンした答案用紙の画像データをネットワーク上のパソコンに転送・保存する必要がある。そして、その保存場所は各教員別のフォルダとする必要がある。これを自動的に行うためには、スキャナを使用するときユーザ認証を行わなければならない。スキャナ単体で2.2の条件を満足する機種は数多くあるが、詳細なユーザの管理を行うことが可能なスキャナはあまり多くない。

このように1台のスキャナを多くのユーザ(非常勤講師を含めると100名以上)で共有し、しかもユーザごとに指定されたフォルダへ保管するために、このようなコピーユニットが必要となる。

今回は以下の機種を選択した。機種を選択に関しては、管理できる最大ユーザ数に注意する必要がある。この機種の場合、最大500名までユーザ

登録が可能となっている。

- ・コピーユニットCS-9000(EPSON)

この機種により、各教員が読み取った答案は自動的に各教員専用フォルダにPDFファイル(複数ページ)で保存される。各フォルダはアクセス権が設定してあり、他の教員の答案を見ることはできない設定となっている。図3にコピーユニットによるユーザ認証の様子を示す。



図3 ユーザ認証画面

2.4 閲覧用パソコン

読み取ったPDFファイルはその場ですぐに確認する必要がある。枚数の確認は当然であるが、学生によっては非常に薄い文字を書く場合があり、読み取りの濃度や解像度をうまく調整しないと、後で確認できなくなる恐れがある。このため、スキャナの隣に、PDFファイルを確認するための閲覧用パソコンを置いている。(図4)

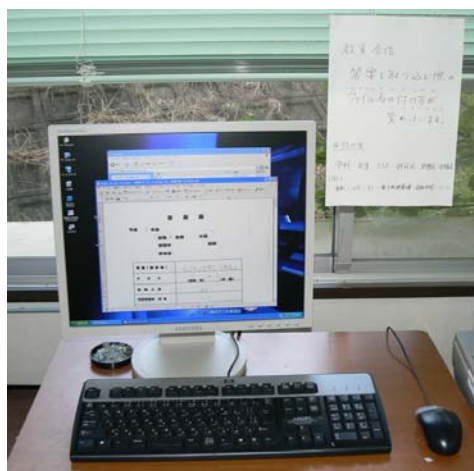


図4 閲覧用パソコン

スキャナで読み取ったデータは一度このパソコンのハードディスクに格納される。このパソコンでは、そのファイルの内容の確認と、スキャナが自動的に付加したファイル名を決められた名前に変換する必要がある。ファイル名は委員会に

より以下のように決められている。

「学科-年度-クラス-科目名-試験名-担当教員名」

(例)「情報-07-C2-プログラミング2-前期中間-寺元貴幸.pdf」

ファイル名を変更した後、(主に年度末に)答案資料を確認する教務委員等により、サーバの所定の場所に移される。

2.5 ユーザ管理およびデータ保管用サーバ

すべての教員のユーザ登録を行うために、ユーザ管理用のサーバおよび、答案データを長期間保存するためにデータ保管用のサーバが必要となる。実際に運用する場合、各教員が多くのパスワードを記憶するのは大変負荷のかかることであり、実用的でない。そこでユーザ認証は、教員が日常的に使っているサーバと兼ねることとした。津山高専では、以前から教員会議や各委員会の議事録を電子化し、保管するためにドキュメントサーバを稼働させてきた。今回は、答案管理システムをこのドキュメント管理用サーバのドメインに含めることで、ユーザ管理を一元化することとした。また答案データの長期保管も、同じドメインにある、大容量ストレージをもつサーバで行うこととした。

2.6 バックアップシステム

本システムが保存しているデータは答案用紙の画像データである。JABEEでは試験終了後に答案を学生に返却し、解説を行う必要がある。いったん返却してしまった答案を再度集めることはなかなか難しい。そのため、この答案データは非常に重要で、しかも紛失・漏洩の許されないデータである。

そのため、今回我々は以下の3つのバックアップを行うこととした。

- ① ディスクのミラーリング
- ② 外部ストレージへのコピー
- ③ ネットワーク経由でバックアップストレージへのコピー

まず①に関して説明する。今回読み取ったデータはいったん閲覧用パソコンのハードディスクに保管される。この閲覧用パソコンに同じディスクを2台用意し、1台目に記憶したデータを保存している。その後定期的に2台目のディスクにまったく同じデータをコピーするミラーリングを行っている。また、閲覧用パソコンのシステムが故障してしまうと、今回のシステムは事実上機能しなくなる。そのため、閲覧用パソコンの速やかな

復旧も重要な要件となる。

そこで、1台目のハードディスクにインストールしているOS(Windows XP)やアプリケーションも含めて、すべてに2台目にコピーし、仮に1台目のディスクが故障しても、ディスクを交換すれば2台目のディスクでシステムが復元できるようにした。そのためのソフトウェアは以下の通りである。

- ・ StandbyDisk(NetJapan)

このソフトを使って、定期的(毎日夕方6時)に予備(待機)ディスクにデータを含めてすべてのデータをバックアップしている。

②番目に①とは別に、外部接続(USB)したハードディスクに答案データだけのコピーを行っている。この作業も自動化されており、元データと同期しながら世代別のバックアップを作成している。

③番目に閲覧用パソコンとは別のコンピュータのストレージ装置にネットワーク経由で定期的なバックアップを作成している。

3. 運用状況

3.1 平成18年度運用実績

本システムは平成18年度の前期中間試験から運用を開始し、今年で2年目に突入している。平成18年度の運用実績を表1に示す。

表1 平成18年度運用実績

| | |
|---------|----------|
| 登録ユーザ数 | 108名 |
| スキャン回数 | 3011回 |
| スキャン枚数 | 85752ページ |
| フォルダ数 | 719 |
| ファイル数 | 4505 |
| 総ファイル容量 | 20.2GB |
| エラーメール | 65回 |

以上から答案用紙の画像ファイルは年間約20GBのデータ量となり、JABEE認定に必要な約5年分のデータを保管すると約100GB程度の容量を必要とすることが分かる。

なお、上記の数値には本スキャナを利用せず、各自が自分で持つスキャナで電子化を行い、その後ネットワーク経由やUSBメモリで閲覧用パソコンにコピーする場合も含まれている。

今回のシステムでは、答案データが各教員別のフォルダに分類されている。(図5)しかし、このままでは、認証評価のときに、目的のファイルを探すのが大変である。そこで年度末に資料点検委員が、各教員のフォルダにあるファイルを「学科-カリキュラム名」別のフォルダへ移動する作業を行っている。

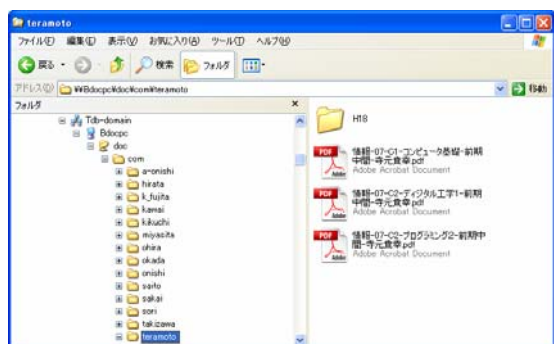


図5 各教員別のフォルダ

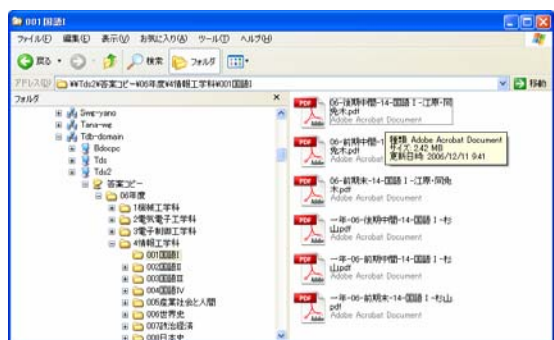


図6 カリキュラム別のフォルダ

3.2 システムの問題点

本システムは正式稼働を開始して約1年が経過した。その間に発生した問題や、システム自身が抱える問題について以下にまとめた。

・ エラー発生

スキャンシステムがエラーが発生したことが数回ある。これはネットワークを経由して閲覧用パソコンに画像データを転送するときに、ネットワークの別の場所で発生した異常トラフィックが主な原因であった。これはその後の調査で正常に回復している。また閲覧用パソコンの電源が入っていかかったなどの要因でもデータが保存できなかった場合がある。これは各ユーザにコピーユニットからエラーメールが転送されるように設定している。

・ スキャナの問題

まずスキャナの読み取り速度の問題がある。表2に示すように、1クラス分(約40名)を読み取るのに、約3分程度かかってしまう。これは予想以上に長く、一般科目の教員などは担当クラスの数が多いため、読み取り作業にかなりの時間が必要とされる。これはスキャナの基本性能というより、スキャナユニットとコピーユニットのデータ転送速度に問題があるようで、メーカーによる改善を期待している。

表2 読み取り時間 (A3-45枚)

| 条件 (色、画質) | 読み取り時間 |
|-------------|--------|
| 白黒・文字・ドラフト | 1分15秒 |
| グレー・文字・ドラフト | 3分30秒 |
| グレー・写真・ドラフト | 3分23秒 |
| カラー・写真・ドラフト | 8分18秒 |

また、今スキャナは非常に文字のうすい答案用紙に対して、濃度値やコントラスト値を変更しても、あまり効果がないことが分かっており、この点に関してもメーカーの対応に期待したい。

・ システム管理

新規ユーザの追加や退職による削除、また常勤教員から非常勤講師に変わった場合などにシステムのユーザ変更が必要となる。このようなシステム管理を行う教職員が少なく、特に年度初めは負荷となる。

4. あとがき

今回定期試験の答案用紙を電子化し保管するためのシステムを構築し、1年間実運用を行ってきた。いくつかの問題点はあるが、概ね良好に運用されている。今後も、エビデンス保管のために、答案やレポートの電子化及び保存は多くの高専・大学にとって必ず取り組まなければならない問題である。今回の経験をもとに、より良いシステムの構築を目指したい。

参 考 文 献

- [1] エプソンネットワークスキャナ：
<http://www.epson.jp/products/offirio/scanner/whats/index.htm>

津山高専の新基幹ネットワークシステム（つなネット4）

○宮下卓也、岡田正、寺元貴幸、日下孝二、最上勲

津山工業高等専門学校 総合情報センター

概要 本稿では、平成19年3月に全面的な更新作業を行った、基幹ネットワークシステムに関して、システムの概要と仕様について報告する。

1. はじめに

津山高専においては、学内中にネットワーク網が張り巡らされ、教職員の業務や学生の勉強・研究活動などにて活用されている。ネットワークの必要性はますます高まり、もはやライフラインの1つであると言っても過言ではない。

このネットワークシステムは、当初は試行的なもの（第1世代ネットワークシステム、通称「つなネット※1」）に端を発するが、平成7年にATMスイッチを中心とするシステム（つなネット2）へと全面的に更新された。この後、ATMスイッチの経年劣化による故障や、マルチメディア情報転送に対する帯域不足が問題となり、平成14年にギガビットイーサスイッチを中心とするシステム（つなネット3）へと再度全面更新された。

つなネット3では、帯域不足の問題は生じていなかった。しかしながら、平成19年4月には導入後5年を経過することとなり、また、平成18年頃から周辺部のネットワーク機器の故障が頻発するようになってきていた。もしも基幹中央のネットワーク機器が故障した場合には、直ちにネットワークが停止することが懸念された。昨今、WWW や電子メールの重要性は高くなっており、ネットワークの停止は学校業務全体の即停止を意味し、デジタル社会から隔離されてしまうことになる。そこで、このような問題の解決を図るため、平成18年度末に3度目の全面更新を行うことになった。

2. 新システムの概要

先述のように、今回の目的はあくまでも経年劣化した機器を更新することにある。それゆえ、基本的なネットワーク接続形態については、つなネ

ット3を継承することを前提に考えた。具体的には、以下のような条件にまとめることができる。

- つなネット4は、基幹部分はギガビットイーサスイッチによって構成する。
- 総合情報センターに設置するセンタースイッチを中心にして、校内の主たる棟にフロントスイッチを各1台設置し、冗長化した光ファイバ接続を行う。通信方式は1000Base-SX とする。
- 各棟においては、各階にエッジスイッチを各1台設置し、近隣のフロントスイッチとツイストペアケーブル(CAT-5e)を用いて接続する。通信方式は1000Base-T とする。
- VLAN 等の機能は利用せず、例えば学科等のセグメンテーション分割をすることなく、学内においてはどこに移動してもシームレスなネットワーク接続ができるようにする。
- 故障時には、代替装置を接続すれば、直ちに復旧できるように、各装置には特別な設定はしない。

図示するほどではないが、各スイッチの接続関係の概要は、以下のモデル図のようにになっている。

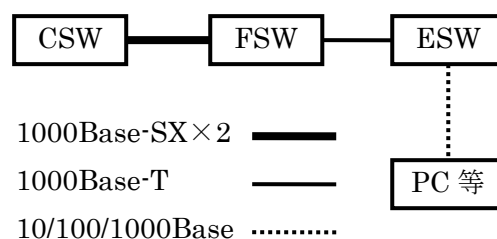


図1 つなネット4のモデル図

※ つなネット：「つな」はTsuyama National College of Technology から、「ネット」はNetwork Systemから、もじって名づけられた本校の基幹ネットワークシステムの名称

なお、図中の CSW / FSW / ESW は、それぞれセンタースイッチ / フロントスイッチ / エッジスイッチを意味している。

また、今回の更新の機会に併せて、以下のような要望にも応えることにした。

- ・ 体育館、第 1 実習工場、第 2 実習工場、学生寮、専攻科特定研究用の末端ネットワークについては、100Base-FX 付のエッジスイッチ 2 を用いて、更新する。
- ・ システムの一部機能として、ネットワーク機器の停止など、異常検出ができるようにする。
- ・ IEEE802.11a/b/g に対応した無線 LAN システムを備える。

3. 各スイッチの仕様

先に記した条件の下、導入された各機器の仕様は以下のとおりである。

表 1 センタースイッチ

| | |
|--------|----------------------------------|
| メーカー | 日本ヒューレットパッカー |
| 型番 | ProCurve 5406zl |
| ポート数 | 1000Base-SX (mini-GBIC) 12ポート |
| スループット | 最大 214 Mpps |
| 設置台数 | 2台 |
| その他 | L3SW ライフタイム保障あり |

まず、センタースイッチの仕様を表 1 に示す。つなネット 4 においては、IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol [1] を用いて 2 台のセンタースイッチを冗長化して運用している。

また、仕様書には明記しなかったが、当該メーカーでは当製品を使っている限り、故障時の無償交換をしてくれる「ライフタイム保障」が謳われている。そのため、導入後のスイッチ故障への修理コストが発生しないという予期していなかった重要なメリットがある。

当スイッチは、種々のモジュールを組み合わせる製品である。それ故、例えば 10Gbps のポートを設けたり、ポート数を増やしたりすることが可能である。今回の更新では、あくまでも要求に沿った最低限度のポート数 / 通信速度ということで、表中に示すような構成とした。

表 2 フロントスイッチ

| | |
|--------|---|
| メーカー | 日本ヒューレットパッカー |
| 型番 | ProCurve 2824 |
| ポート数 | 1000Base-SX (mini-GBIC) 3ポート 10/100/1000Base-T 21ポート |
| スループット | 最大 34.65 Mpps |
| 設置台数 | 11台 |
| その他 | 準 L3SW ライフタイム保障あり |

フロントスイッチの仕様を表 2 に示す。この製品は、20 個の 10/100/1000 専用ポートと、4 個のデュアルパーソナルポートを備えている。我々は、このスイッチに mini-GBIC モジュールを 3 個取り付けている。

また、このスイッチについても、同じくライフタイム保障が付属している。

表 3 エッジスイッチ 1

| | |
|--------|---|
| メーカー | 日本ヒューレットパッカー |
| 型番 | ProCurve 1800-24G |
| ポート数 | 1000Base-SX (mini-GBIC) 1ポート 10/100/1000Base-T 23ポート |
| スループット | 最大 35.7 Mpps |
| 設置台数 | 39台 |
| その他 | L2SW ライフタイム保障あり |

各建物の各階は、エッジスイッチ 1 によって各階の LAN が構成されている。そのスイッチの仕様は表 3 のとおりである。この製品では、22 個の 10/100/1000 専用ポートと、2 個のデュアルパーソナルポートを備えている。我々は、このスイッチに mini-GBIC モジュールを 1 個取り付けている。

このスイッチにも、他のものと同様に、ライフタイム保障が備わっている。

表4 エッジスイッチ2

| | |
|------|---------------------------------------|
| メーカー | 日本ヒューレットパッカー |
| 型番 | ProCurve 2124 |
| ポート数 | 100Base-FX 1ポート 10/100Base-T 24ポート |
| 設置台数 | 8台 |
| その他 | Unmanaged SW |

体育館、第1実習工場、第2実習工場、学生寮、専攻科特定研究用の末端ネットワークについては、利用者数は多くはない。また、建物が散在しているため、光ファイバで接続する必要があった。当初は、他と同様に 1000Base-SX での接続を検討したが、光路長が長い箇所があるため、止むを得ず 100Base-FX で接続することにした。これには、エッジスイッチ2を用いている。

エッジスイッチ2の仕様を表4に示す。この製品では、24個の10/100専用ポートと、1個のトランシーバポートを備えている。我々は、このスイッチに100Base-FXモジュールを1個取り付けられている。

また、他のスイッチと異なり、安価な製品なので特殊な設定は一切できず、単純なスイッチングハブとなっている。

4. その他の構成機器

スイッチ以外に併せて導入したものとしては、ネットワーク監視装置と、無線LANシステムがある。

ネットワーク監視装置には、種々の機能が備わっており、その選定には頭を悩ますところである。今回の導入に当たっては、(1)各ネットワークスイッチの死活状況を確認できること、(2)Windows OS上で動作するソフトウェア型であること、(3)監視対象デバイス数は無制限であること、以上3つの条件を鑑み、Ipswitch WhatsUp Professional 2006 [2]を採用した。

当該ソフトウェアは、標準の監視デバイス数は100のようであったが、その数を無制限としても初期価格の倍額までにはならない。また、本校のネットワークはプライベートIPアドレスで運用している為、基本的に学外からの不正アクセス等は考えなくて良い。それ故、よほどの深刻な問題が発生しなくても、ソフトウェアの更新をしないでも、十分にネットワーク監視ができると考える。そこで、サービスアグリメントというソフトウェア更新権利の追加購入は、今のところ全く考えていない。

無線LANシステムについては、予算的な余裕があれば本格的な業務用の製品を導入したいと望んでいた。しかしながら、予算の都合上、安価な個人用の製品を組み合わせることにした。

旧システム(つなネット3)でも、無線LANシステムは包含していた。しかしながら、スイッチ以上に経年劣化による故障が多発しており、晩年はサービスを行うことがほとんど不可能な状況になっていた。また、導入当時は通信の安定性を考慮して、802.11a専用機器を設置したが、PDAやノートPCで802.11b/gにのみ対応している製品へサービスができないことが問題であった。

つなネット4にて導入した無線LANのアクセスポイントを表5に示す。

表5 無線LAN用アクセスポイント

| | |
|------|---------------------|
| メーカー | アイ・オー・データ機器 |
| 型番 | WN-WAPG/A |
| 無線方式 | IEEE 802.11a/b/g |
| 設置台数 | 20台 |
| その他 | 別売PoE対応 統合管理機能内蔵 |

この製品は、WWWベースの管理機能を内蔵しており、同一シリーズの機器を統合して一括管理できる「AirPort Administrator」も内蔵している。これにより、例えばMACアドレス制限を行う際に、設定用のCSVファイルを各アクセスポイントに一括して登録することができ、管理の手間を省力化できる。また、PoEに対応していることもありがたいものであった。

ただし、設定内容に問題があったのか、旧方式の802.11aの製品との通信ができず、またアクセスポイントによっては通信が不安定であったりしており、今現在も調整をしながらの運用状態である。

5. まとめ

本報告では、平成19年3月に新基幹ネットワークシステム(つなネット4)について、まずは更新に至った背景を説明した。

次に新システムの概要を説明した後、各スイッチの仕様を述べた。今回導入されたものの殆どに、その製品を使っている限りは故障時の無償交換をしてくれる特別な保障制度が備わっていたことが、特筆に価する。

また、スイッチの更新に併せて、ネットワーク監視装置と無線LANシステムも導入した。これ

らについても簡単な紹介を記した。

このシステムを運用してから3ヶ月間が経過したが、今のところ大きな問題は発生していない。このまま、システムが安定運用し続けることを切に願っている。

6. 参考文献

- [1] IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol :
<http://www.ieee802.org/1/pages/802.1w.html>
- [2] (株)ケイ・ジー・ティー、Ipswitch WhatsUp
Professiona : <http://www.kgt.co.jp/feature/wup/>