

# 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。

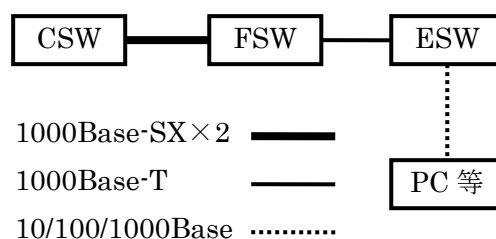


図1 つなネット4のモデル図

※ 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/>