

長崎大学における情報基盤設備の維持管理

Management of Information Infrastructure Facilities in Nagasaki University

柳生 大輔, 野崎 剛一

Daisuke YAGYU, Koichi NOZAKI

d-yagyu@nagasaki-u.ac.jp, nozaki@nagasaki-u.ac.jp

国立大学法人長崎大学 情報メディア基盤センター

Information Media Center, Nagasaki University

概要

長崎大学情報メディア基盤センターでは、長崎大学における教育、研究及び事務に関する情報処理の円滑化を図るために構成された長崎大学キャンパス情報ネットワークシステム（以下「NUNET」という。）や研究・教育用電子計算機システムの維持・運用管理を行っている。本稿では、主に NUNET やその他の情報基盤の維持管理について、生じている問題点や問題を解決するための機器の導入や運用について、また、NUNET やそれらを支える基盤設備の将来構想について述べる。

キーワード

情報ネットワーク, ネットワークマネジメント, 設備管理

1. NUNET の概要

本節では、NUNET の概要について、簡単に述べる。

1.1. NUNET の歴史

本学の情報ネットワークの歴史をさかのぼれば、電子計算機システムの専用端末をつなぐ回線が最初期、ということになるが、本項では、全学的な IP ネットワークを整備した平成 5 年以降についてのみ記す。

まず、平成 5 年度補正予算により、バックボーンを FDDI で構成し、主に建屋間を接続する部分（以下「幹線」という。）を 100Mbps、ユーザに提供するインタフェース（以下「末端」という。）を 10Mbps で整備した。

次に、平成 7 年度補正予算により、バックボーンを ATM で構成し、幹線を 155Mbps、末端を 10Mbps もしくは 100Mbps で整備した。

現行の NUNET は、平成 12 年度補正予算により、バックボーンを GbE で構成し、幹線を 1Gbps、末端を 100Mbps で整備している。

後述するが、平成 21 年度に学内予算により、バックボーンを 10G としたキャンパス情報ネットワークを構築する予定である。

1.2. キャンパス間接続等の構成

本学の文教（本部等）、坂本（医学部・歯学部及び附属病院）、片淵（経済学部）の主要 3 キャンパスについては、通信事業者より光ファイバ芯線を借受け（借受ける通信事業者は入札により決定）、現在のところを 1Gbps×2 の

回線として利用している。借受ける光ケーブルの亘長は10km以下であること、としていること、また冗長化の観点から、WDMは使用せず、直接1000BASE-LXで接続している。

その他のキャンパスについては、通信事業者の専用VLANネットワーク、コンシューマ回線を用いた通信事業者地域IPネットワークへの接続サービス、ケーブルテレビ回線を用いた、64kbpsから100Mbpsの回線で接続している。必要に応じてVPNを使用している。また、附属練習船については、係留場所に至近の学内共同利用施設から11Mbpsの無線回線で接続しており、岸壁に係留中、また、湾内で錨泊中であればネットワークを利用することができる。

また、本センター内にはSINET3長崎大学ノード、JGN2plus九州-5アクセスポイントが設置されており、本学のネットワークバックボーンと1Gbpsで接続している。

1.3. その他の全学的ネットワーク

学術情報部情報企画課により事務専用LAN、医学部・歯学部附属病院医療情報部により医療情報ネットワーク、施設部環境整備課によりリモート計量ネットワーク（実体は本センターが運用するVLANネットワーク）が運用されている。

2. NUNETの運用管理

本節では、現在のNUNETの運用管理について、規則や体制について述べる。

2.1. 管理規則

NUNETの全学的な管理体制を明確にすることにより、その適正かつ円滑な管理を行うことを目的として、学内規則として、長崎大学キャンパス情報ネットワークシステム管理規則を制定している。また、情報ネットワークに限ったものではないが、長崎大学セキュリティポリシーを制定している。

2.2. 管理体制

上記の管理規則では、NUNETは、各部局LAN及び基幹LANで構成される総体、と定義している。基幹LANは、すべての部局LANを接続するための中継機器及び通信ケーブル並びに情報メディア基盤センターに設置された学外ネットワークに接続するための中継機器、サーバ機器、監視装置等の機器及びこれらの機器を接続する

通信ケーブルから構成するもの、と定義し、部局LANを、部局のネットワークのうち、基幹LANと接続している当該部局のネットワークから構成するもの、と定義している。

また、上記規則によれば、基幹LANは、本センター長が管理し、各部局LANは、部局LAN管理者（部局長）が管理する、とされている。

部局LANは部局等で管理されているとはいうものの、その管理の実体はさまざまである。部局LAN管理者が指名した部局LAN管理運用担当者（主に教員であることが多い）が管理しているとはいえ、トラブル対応まで各部局で行うところは多くはない。また、ネットワークの主要部分をこれまで補正予算等で整備してきた経緯から、機器を部局等で更新せず（機器を更新しないとイけないという発想がなく）、その当時の機器をいまだに使用している（イエローケーブルでさえも利用されている）部局もある。そのため、これらの機器の経年劣化による通信障害も少なくない。

さらに、再開発や耐震改修にともなう建物改修の際に、情報ネットワークの構成に必要な予算を組み入れていない（組み入れる必要があると認識していない）部局も多い。この点については、施設部と本センターで協力し、少なくともUTPケーブルや情報コンセントについては、建築設計に入れるようにしている。

基幹LANについては、保守業者と保守契約を締結し、機器障害の場合には、部品交換等を依頼している。基幹LANの維持管理、及び、部局LANに関する支援要請、コンサルティングについては、主に技術職員1名、教員1名の体制で行っている。

2.3. スタッフと人事

前述した技術職員1名については、定年退職した職員をシニアスタッフとして再雇用しているものであり、再雇用の期限がある。人事課等に対して、技術伝承等の観点から、技術職員が雇用期限を迎えるまでに、新しい職員を採用できるようにお願いしているが、色よい返事は得られていない。

また、平成20年7月より、これまで本センターの事務室に所属していた事務系職員（事務職員、技術職員、事務補佐員）については、学術情報部情報企画課情報基盤班に配置換となり、主査（係長）級事務職員1名、技術職員2名、事務補佐員3名（1名が主に庶務担当、2名が主に窓口対応担当）の体制となった。

この事務組織の再編の際には、本センター所属の教育職員との連携関係、指揮命令系統、技術職員のキャリアパスについて十分な議論がなされたとは言えない。

3. 設備の維持管理

本節では、情報基盤設備の維持管理の観点から、生じている問題及びその解決法や使用している機器について列記する。

3.1. 電源設備・環境管理

ネットワーク機器や計算機システムは当然のことながら、電力が供給されなければ稼働することはできない。一般的には瞬停等の短時間停電に対応するため、UPS等を設置している場合が多い。

本センターでは現在のところ、本センター内の主要ネットワーク機器については電力を2時間供給できるUPSを設置している。計算機システムについては、設計では10分程度、実際には20分程度電力を供給できるUPSを設置しているが、5分以上停電が継続した場合には、安全のためシステムを停止している。

絶縁抵抗値等の法定点検など、本センターが所在する文教キャンパスが計画停電している場合でも、他キャンパスは停電していない場合もあり、ネットワークや計算機システムの稼働の継続に関する学内からの要求は多い。また、実際問題として、安全に停止する、復電後は正常に起動するはずの計算機システムが、正常に起動しないことがあるなど、理想どおりには行かないのが世の常である。本来ならば、停電しても、職員が対応する必要はないはずであるが、特に長時間停電の場合は、職員が待機し監視するなどの対応が必要となっている。

これまで、計画停電時については、2.8kVA程度の携帯用発電機を数台借受け、主要のネットワーク機器(SINET関係を含む)のみ連続して稼働させていた。しかしながら、この程度の容量では、計算機システムや空調を稼働させることはできない。学内での反応を確かめたが、学外等のWeb等を見ることができるとはありがたいが、やはり電子メールの送受信ができるほうがありがたい、とのことであった。

そこで、平成19年度に、SINETが発電機切替盤を設置するのとタイミングを合わせ、システム室内の機器とネットワーク機器及び空調の半分について、電力供給を外部の発電機からの供給に切替えるための切替盤を設置し、計画停電時には原則として、無停止での運用を行っている。

これとて、発電機を借受ける必要があることから、計画停電時にしか供給することはできず、台風等の災害については(保険として発電機を借り受けておくのでなければ)対応できない。

これらの点から、後述するが、自家用発電機の設定

置を計画している。

また、システム室については、電源電圧、温度・湿度等について、センサーを設置し、随時記録しており、異常値や停電を観測した場合には、職員の携帯電話にメールを送信するようにしている(施設部から確認の依頼が来ることもある)。

余談ではあるが、環境対応及び使用電力の削減のため、平成17年度に電気室内の変圧器を超高効率型アモルファス変圧器に更新した。ネットワークやシステムは24時間365日稼働するものであるから、効果は大きく、4.6年で減価償却(削減された電力料金で購入・設置費用を償却する)すると試算している。

3.2. 通信障害への対応

本学では前述したように、部局LANについては、各部局等が管理を行うこと、としているが、実際に障害が発生した場合に、部局内で問題を解決できる部局は多くはない。

本学で、通信不能である、通信速度が遅い等の障害が発生した場合、まず最初に疑われる(件数として多い)原因が、broadcast stormである。基幹LAN側でこの問題が生じることはまずないが、部局LAN内での障害の(原因の)件数としては、これが最も多い。

長期休暇の直前(仕事納め)などに、大掃除を行った、模様替えをした、などの後に、たびたび発生する(その上で、ユーザからこのメールを年内に送れないと仕事が終わらない、年が越せないなどとクレームが入る)。

多くの場合、部屋内で「どこにもつながっていない(実際には片側がHUBに接続されているのであるが)LANケーブルがあったので、HUBに差しておきました。だって、抜けていたらいずれかのPCが通信できないのでは?」というのが原因である。さらには「HUBとHUBの間を2本接続しておけば、仮に1本が抜けてもよいのでは?」というものまである。Broadcast stormは原理的には生じないが、異なるネットワーク間を誤接続する場合もある。

部局LAN(の特に主要な箇所)がインテリジェントな機器で構成されていれば、このような現象を検知して自動的に遮断したり、生じている箇所を特定したりすることもできるが、コストの問題等もあり、実際には安価なHUBで構成されていることが多い。また、部局内で、どのような現象が生じているのか、認識できていない場合も多い。そもそも、配線図等が整備されていない部局もある。

そこで、これらの問題の解決や、管理と運用の一助となるよう、Fluke Networks社のNetToolインラインネットワークテスタ、LinkRunnerネットワークマルチメータ、IntelliTone トーナ・プローブを導入し、本センターの通

常の業務で使用するとともに、部局から依頼があれば貸出しを行っている。

NetTool や LinkRunner については、単なるケーブルテスタではなく、インテリジェントなテスタである。例えば、本学では部局 LAN に対しても default route の RIP を送出しているが、RIP を受信しルータの存在を表示する機能を用いて、そのケーブルや情報コンセントがどのサブネットに所属しているのか、また、異なるサブネット同士が接続されていないか、ユーザのレベルでも確認することができる。また、CDP/EDP/LLDP を受信して表示することができるので、上位のインテリジェント機器のどのポートに接続されているか、(間違っ)どのポート同士が接続されているか識別することができる。ケーブル長や結線を測定したり、それが PoE 系統かどうかを確認することもできる。

さらに、NetTool では、トラフィックにおける broadcast packet の比率を表示し、それが一定値を超えている場合は、ブザー音で知らせる機能がある。これを用いれば、broadcast storm が生じているか否かを判断することができ、その後の対応方針を方向付けることができる。

配線図が整備されていない部局の場合には、数多くあるケーブルの中で、どれがどの部屋へ行くケーブルなのかを識別する必要がある。LinkRunner もしくは IntelliTone のトナにより信号を送出し、プローブで受信することにより、ケーブルを識別することができる。

3.3. 納入・受入れ検査と品質管理

建物新営・改修の際には、工事業者が光ケーブルや UTP ケーブルの配線工事を行う。また、本学の場合、主要 3 キャンパスを通信事業者から借り受けた光ケーブル芯線で接続している。これらの光ケーブルや UTP ケーブルについては、互長や伝送損失、その他特性について、仕様書で明示しているが、これまでは、本学側で受入れ検査を行う機器がなく(損失のみ測定できる機器は所有していた)、工事業者もしくは通信事業者が提出する検査報告書を信用するほかなかった。

本学は現在キャンパス内の再開発事業中であるが、土木作業中に光ケーブル等に接触・折損する事故がたびたび発生している。この場合、その事故によって、どの程度劣化が生じているのか、また、修復させる際にどの範囲まで修復させるのかを決定しなければならないが、測定する業者を手配し測定が終わるまでには、これまで数日間を要している。また、ネットワークトラブルとして、何となく調子が悪い、という状態が報告されることはままあることである。光ケーブルの場合、伝送損失だけで品質を評価できるわけではなく、分散や反射特性についても評価しなければならない。

本学事務当局への予算要求が認められ、平成 19 年度に Fluke Networks 社の DTX ケーブルアナライザと同アナライザ用の OTDR モジュール等を導入した。これにより、事故発生時の記録や受入れ検査のみならず、継続的に測定することにより、品質劣化の状況を把握することができるようになり、更新等の設備更新計画を立てることが可能となった。

4. ネットワーク更新

4.1. 全学 UTP ケーブル配線調査

本稿執筆時点において、本学では、「長崎大学情報通信基盤システムネットワークシステム」と銘打った次期ネットワークの資料招請手続を行っている。

次期ネットワークでは、前述したような部局による管理上の問題を解決し、全学的な管理コストの削減、管理レベルの均一化を行うため、本センターによる全学管理に移行する。これに先立ち、必要ポート数や配線システムの把握、また、ケーブルの結線や特性を測定するため、全学的な配線調査を実施した。

本学の情報コンセントは約 6,000 ポートであるが、そのうち、改修が終わり工事図面が整備されている建屋、近々に改修が予定されている建屋等を除いた約 3,600 ポートを接続する UTP ケーブルについて測定等を行い、今後本センターで管理するための管理ラベルを貼付した。調査業者から納入された成果物は、衣装ケース 2 箱分となった。

4.2. データセンター(仮称)の設置計画

ネットワーク機器や計算機システムについては、現在では組織の業務や意思決定等に欠かせないものとなっている。これは、大学においては情報系センターだけの問題ではなく、事務や部局等のシステムでも同様である。

そこで、本学では、全学共用のマシンルームの整備(データセンターの設置)を決定した。建物は既存設備建物の改修であるが、自家用発動発電機や窒素消火設備等を完備する予定である。

5. まとめ

本稿では、本学の情報基盤の維持管理についての現状と問題点、また、情報基盤を担う基盤設備について述べたが、大学の情報基盤の維持管理を担う人的組織体制の検討、人材育成も重要な課題である。