

論文：

倫理的なキャンパスネットワークの設計

吉永 敦征
山口県立大学国際文化学部

A New Campus Network Design and Construction Based on Ethics.

Nobuyuki YOSHINAGA
Faculty of Intercultural Studies, Yamaguchi Prefectural University

論旨

本論文の目的は、キャンパス移転に伴うネットワークの構築について、その実装と設計が倫理的であることを述べることにある。

国道九号の南に位置する南キャンパスのネットワークには、拡張性の無さ、細かな物理セグメント、耐障害性の低さ、公平性の無さ、帯域の細さなどの問題点が存在している。これらはイエローケーブル時代のネットワーク設計を引きづったまま屋上屋を重ねた結果として発生していることであり、イエローケーブルを光ファイバーに置き換えた後にも残り続けていた問題である。

本学が北キャンパスに順次移転するにあたり、今後のネットワークの活用を踏まえた新たなネットワークの設計思想が必要となった。そのため、新ネットワークでは既存の問題点を解決するだけでなく、ネットワークを教育・研究・地域貢献などの大学の社会的役割を促進するためにコモンズとして再定義する。

設計思想の核としてネットワーク中立性、公平性、ラーニングコモンズなどの概念に基づいたネットワークを構築した。また、実際の構築にあたって発生した問題およびその解決方法も記述する。

キーワード: ネットワーク中立性、公平性、ラーニングコモンズ

Abstract:

This paper is centered on the design and construction of a new campus network based on ethics. There are numerous challenges affecting the current south campus network, such as inequality of access, low bandwidth, low extensibility, low fault-tolerance and fragmenting network segmentation. These problems are a consequence of ad hoc measures to update the campus network based on the old network design. Accompanying the university's move to the north campus will be the need to conceptualize a new network design. For that purpose, it will require more than just solving the existing network challenges, but a reconceptualization of the network as a social commons to further this university's social role in promoting education, research, and local contributions. The new campus network design will be based on ethical concepts such as network neutrality, equality and the idea of a social commons. Ways to solve the problems connected with the new network's construction will also be discussed.

Keywords: Net neutrality, equality, learning commons

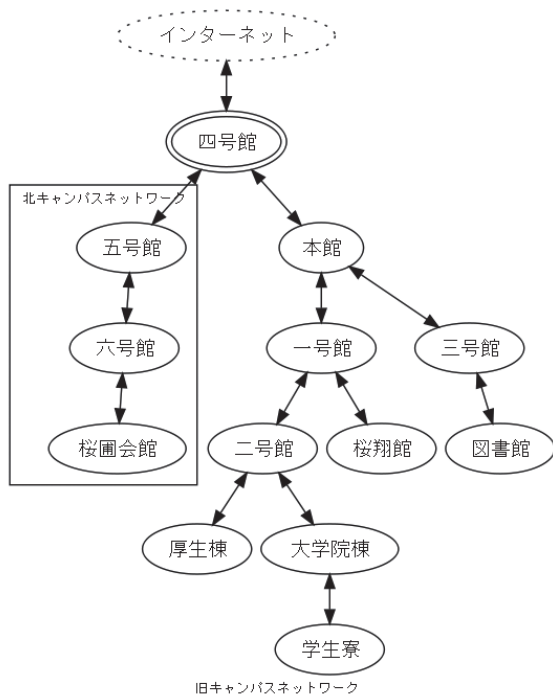
南キャンパスネットワークの問題点

本学は南キャンパスに「本館」「一号館」「二号館」「三号館」「四号館」の五棟が、北キャンパスに「五号館」「六号館」の二棟が存在していた。その他として、図書館、桜翔館、厚生棟、大学院棟、桜圃会館なども存在している。これら建物をつ

なぐキャンパスネットワークは「四号館」を中心とした、ほぼ数珠つなぎのかたちで構築されていた。

このネットワークの問題点は、停止時の影響が大きいこと、末端のネットワークと上流のネットワークで使える帯域に差が出ていること、VLANによる柔軟なネットワーク構築に対応しづらいこと、冗長

性に欠けていることなどが挙げられる¹。それぞれのネットワークスイッチを接続する光ファイバーは一本であり、インターネットと接続するために設置したファイアーウォールも1台、ネットワーク内の情報を差配する機器も1台という具合に、いずれかの要素に問題が起きただけでネットワーク全体が停止してしまう、冗長性に欠けた設計になっていた。



- インターネットには「四号館」が接続している
- 四号館には「本館」と「五号館」が接続している
- 本館には「一号館」と「三号館」が接続している
- 一号館には「二号館」と「桜翔館」が接続している
- 二号館には「厚生棟」と「大学院棟」が接続している
- 三号館には「図書館」が接続している
- 大学院棟には「学生寮」が接続している
- 五号館には「六号館」が接続している
- 六号館には「桜園会館」が接続している

南キャンパスネットワークのデザインにおける問題は数珠つなぎの上位に存在するネットワークスイッチの障害に脆弱なことである。上位ネットワークスイッチの停止により下位ネットワークが切断される障害も頻繁に発生していた。またネットワークスイッチのメンテナンス時や機器の入れ替え時にも細心の注意が必要な状態であった。

このことは貴重なネットワークリソースの不公平な分配が行なわれていること、つまり公平性が欠如している状況を意味していた。ネットワークの末端ではネットワークに使うことができる帯域の量

は限られてゆく。単純化しすぎる説明にはなるが上記図の末端にあたる図書館での通信を例に考えてみたい。図書館には24ポートのL2スイッチが設置してある。これは図書館では24台の端末を接続できること、また使える帯域が24分割されていると考えてよい。

図書館の直前の三号館は4階建てであり、それぞれのフロアに24ポートのL2スイッチを設置し、1階から2階の、2階から3階の、3階から4階のL2スイッチへ光ファイバーで接続している。つまり三号館4階の時点で3階の24分の1、3階は2階の24分の1、2階は1階の24分の1となっている。さらに三号館は本館に接続しており、その本館は四号館に接続している。同時に多くの学生・教職員がネットワークを利用するという状況はほぼ想定できないため、説明には恣意性が感じられるかもしれないが、四号館のネットワークスイッチに接続している学生・教職員がいるという事実を考えると、この公平性の欠如は明らかだろう。

さらに、南キャンパスネットワークは柔軟性に欠けたネットワークとなっている。それはネットワークセグメントと物理的な配線・機器を重ねたネットワーク設計になっているためである。教職員用のプライベートネットワークしか物理的に届いていない場所（ネットワークケーブルを接続すると、必ず同じネットワークに所属する状態）では、異なったネットワークに接続することができず、別のネットワークに接続するためには新たなケーブルを敷設しなければならなかった。

具体的には、部局単位での建物間の移動などに付随して本来ならばアクセスするネットワークが変化しなければならない状況にもかかわらず対応できない状態であったし、今でも一部はそうである。

当然ながら、光ファイバーに対応したネットワークスイッチはVLANに対応した機種にほぼ入れ替わっていたため、そこまで柔軟性に欠けていたわけではないが、ネットワークの構成を変更するためには数珠つなぎの線上に存在するすべてのネットワークスイッチの設定を変更しなければならないという意味では柔軟性に欠けていることもまた事実である。

北キャンパスネットワークの設計思想

上記の問題点を克服することは当然ながら、今後のネットワークの方向性や、大学という特殊な組織におけるネットワークのあり方を踏まえて北キャンパスのネットワークの設計を行なわなければならない。考慮に入れた項目は「ネットワーク中立性」「公平性」「ラーニングコモンズ」である。

ネットワーク中立性とは、ネットワークの透明性を確保し、不必要に通信を遮断すること無く、通信

¹ その他、旧式のネットワークスイッチが混在していること、メタルケーブルの規格が古いこと、ケーブルが劣化していることなども挙げられるが、これらは実装上の問題である。

を内容によって区別しないことを目指す概念である。ネットワーク中立性が保たれることにより、自由なコミュニケーションが行なわれ、表現の自由や思想の自由も促進され、新たな発想も生じることになる。ネットワーク中立性によってもたらされるこれらは民主主義の根幹をなす概念である。ネットワーク中立性が求められるのはネットワークを提供する事業者であるが、大学も多くの人々をつなぐ役割を担っているという観点からすればネットワーク中立性が求められる組織であるといえる。

特に教育・研究を目的とする大学においては自由なコミュニケーションは研究のために必要条件であり、知識はコミュニケーションによって造られ情報が自由に流通することで新たな知識が発見されるのであるから、ネットワークの利用が保証されること、すなわちネットワーク中立性は重要である。これは平等に知識にアクセスする環境を提供することにもつながるのである。すべてのコンテンツについて平等なアクセスを保証すること、情報発信を保証することが大学にとって肝要である。

近年、電子ジャーナルへのアクセスについて南北問題が問題視され始めており、学術情報のアウトリーチという観点からもネットワーク中立性の重要性が指摘されている。ネットワーク中立性によって、すべての利用者に平等なネットワーク帯域を分配することが実現される。これが公平性である。

旧ネットワークの数珠つなぎの形態では、上位のネットワークに位置する建物やフロアでの通信と下位のネットワークでの通信に差が生じることになる。通信に差が出るということは、情報へのアクセスにも差が生じるということを含意し、知識へのアクセスが重要な意味を持つ大学においては帯域の平等な分配が行なわれなければ、教育・研究に差が生じることとなる。つまり帯域の平等な分配こそが基礎的な教育・研究活動を保証するもの²とも言える。さらに、学術情報や教育コンテンツを電子化する流れが加速している現状を鑑みれば、ネットワーク帯域

は正義の問題として重要な地位を占めることは明らかだろう。

無線LANによる通信が一般化している傾向も、この事実を含めて考えなければならない。講義・演習・実習中に資料を電子的に配布する場面を想定してみたい。不平等なアクセスになってしまう場合には、学生が着席している場所によっては資料の取得が早く、そうでない場所では資料の取得が遅くなる事態が発生する。アクセスの問題が学生間の学習機会の差として生じることとなり、電子化が進むことで教育を却って疎外することにつながってしまうことになる。

キャンパス内であれば常にネットワークに接続できることと学術情報の電子化の帰結はキャンパスのラーニングコモンス化である。

学術資料の電子化が進むことで、学術情報を取得するために図書館に通うことは前提とされなくなり、キャンパス内のいずれかの建築物に学習の場が制限される必要がなくなっている。極論ではあるが、もはや図書館は学術情報への窓口である必要はなく、ネットワークこそが学術情報への窓口であり、学術情報が取得できる環境であれば、そこで学習ができる環境となりつつあるし、解決すべき問題は数多く残るものの「グーグル・ブック」に代表されるようにネットワークが知識への入り口になる方向へと社会は変化しつつあるように見える⁵。

仮に、知識の取得・創造を支援する環境や組織のことをラーニングコモンスと定義するとすれば、ネットワークに接続できる環境はもっとも基本的なラーニングコモンスである。すなわち、キャンパス内におけるインターネットへのアクセス環境を提供することが、これからの学生の学びを保証することとなる。ネットワークへのアクセス環境の提供が、キャンパスをラーニングコモンス化し、学内のすべての場所を教育・学習の場として活用させられるのである。

キャンパスのラーニングコモンス化には、常にネットワークに接続できる環境が必要となり、実質的には無線LANを整備するということになる。

実設計と構築

すべての経路に冗長性を持たせるために、光ファイバーケーブルの二重化、基幹部分のネットワーク機器の二重化、スター型でのネットワークを構成す

2 無条件にいかなる情報の流通も許容されているわけではない。さまざまな大学にはネットワークポリシーが整備されており教育・研究目的でのネットワークが求められている。その一方で強すぎる制限は表現の自由を損なうものともなりかねない。このバランスについて現代的な問題となって現れているのがヘイトスピーチである。表現の自由度についてはゾーニングを行なう考え方もあり、大学はゾーニングが比較的緩い組織と捉える見方もある。

3 教務システムであるGAKUENは、ネットワークの末端に近い部分に存在しており、アクセスが遅いと感じられるケースが多い。実際にGAKUENへのアクセス速度とwww.ypu.jpへのアクセス速度は、前者が49MB/sに対し、後者が64MB/sとなり1.25倍程度の違いがある（学内から両サイトのトップページへアクセスを100回行った場合のデータ転送量の平均）。それゆえ教務システムのような基幹となるシステムはネットワークの上位部分に設置する必要がある。北キャンパスではネットワークの最上位部分に各種サーバーを設置できるように物理的・ネットワークの場所を確保してある。

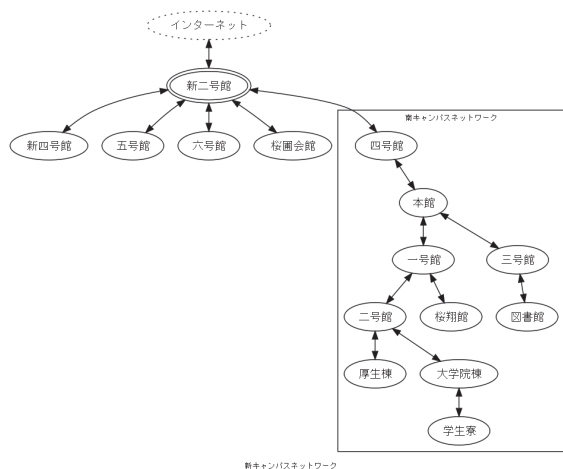
4 たとえば大教室で学生の着席位置を統制するために、講義室の前方で電波を強くしネットワークにアクセスしやすい環境を提供する一方、後方では電波を弱くしておくという設計もありうる。ただしこのことは、平等なアクセスを保証できている場合のみ選択できることである。

5 大谷卓史『情報倫理』、みすず書房、2017、pp.196-203

6 レジーナ・L・ロバーツ『ラーニング・コモンスの進化する風景』『ラーニング・コモンス』、勁草書房、2012、p.67

ることとした。

ケーブルを冗長化しておくことで、片方のケーブルが切断されることがあったとしても通信が継続されるだけでなく、通常時の通信では速度を二倍に増やすことができる。また、基幹部分のネットワーク機器を二重化することで、保守・運用のためにネットワークを停止させなければならない場面が減少することになる。さらに数珠つなぎではなく、スター型での接続を行なうことですべてのフロアに対して同様の帯域を確保するという公平性の基準も満たすことができる。設計思想を元にして下記のネットワークを設計した。特徴は次の通りである。



- インターネットに接続する場所を新二号館へ移動
- 新二号館から接続する建物はネットワークに序列を無くし水平的に接続
- すべてのフロアに対して、10Gbpsの光ファイバを2本敷設し冗長化を確保
- 北キャンパス内では場所によって無線LANの強度に変化が無いようにAPを設置
- 全学に提供するサービス（サーバー）を新二号館に集約

ネットワーク帯域の算出

北キャンパスネットワークに接続される端末数や今後のネットワークへの学習環境の移行を見越したネットワーク帯域を以下のように算定した。

本学の学生・教職員数の合計は1595人である（2018年現在）。その人数のほぼ100%がスマートフォンを所有している。教職員はノートパソコンを用いて業務を行い、学生はノートパソコンを講義・演習に持ち込むこともある。今後はインターネットに接続する機器も増えることを踏まえて、構成員の3倍程度の機器が接続できるように5000台程度が同時に接続してもネットワークが停止しないことを設計の条件とした。

通信速度の決定は次の3つの手順で行った。第一に現在の通信量の把握、第二に現在の通信量からの増加予測（機器の接続数の増加に合わせて予測）、

第三に将来のネットワーク利用の姿からである。

北キャンパスネットワークに移行する以前のインターネットへのデータ通信量の平均は一秒当たり200Mbps弱であった。通信内容は「電子メール」「ウェブ」がほぼすべてである。接続できる機器数が3倍に増えることを踏まえて、一秒間あたり600Mbpsの通信帯域を確保すれば学内の情報ネットワークにとっては十分だと言える。

だが、将来のネットワーク利用の姿を考慮すると、この容量では足りないということもわかる。2010年代に北米の大学を中心に始まったMOOCsは急速に普及し、オンラインでの学習スタイルが世界中に定着しつつある。この流れを受けて日本でもJMOCsが2013年にサービスを開始している。

MOOCsではビデオ教材と小テストを組み合わせたコースを履修しレポートを提出することで、単位の取得だけでなく学位の取得もできるまでになっている。それら講義内容の質は高く、事前学習として学生に閲覧させるのに有効である場合もあれば、講義で参照するに耐えるコンテンツであるため、講義の中で利用することも十分に想定できる。

今後のネットワークの活用を考えた場合には、これらオンラインのビデオコンテンツにアクセスできる環境が求められる。環境を整備することは、オンライン教材を学生の知識創造・学習支援を行なうためのラーニングコモンズとしてネットワークを活用することに他ならず、十分なアクセス環境を提供できなければ、学生の学習を疎外することになる。

Courseraで2016年に開講されていた「Ancient Philosophy: Plato & His Predecessors」を具体例として考えてみたい。近年、高画質の映像をインターネットで視聴することができるようになっているが、このコースで視聴する映像のクオリティは地上デジタル放送よりはかなり劣り、DVDよりは優れている程度である。映像を受信するにあたり、最低限必要な帯域は770Kbpsである。一人が閲覧するときこのデータが数十分ほどネットワークの中を流れつづけることになる。

このクオリティの映像を用いた学習が行なわれているという想定で、必要となるネットワークの帯域を計算してみたい。1科目を30人が履修していることとし、その科目でオンラインのビデオコンテンツ

7 すでに当時のログは残されていないため、正確な数字ではない。
 8 さらに言えば、ネットワークが繋がらないならば自宅での学習の方が効率が良いと学生が想定する可能性も生じる。大学に来ずともネットワークがあれば自学自習ができるのであればなおのことそうであろう。このときにキャンパスが存在することの強みを活かさなければならない事態が来ることは明らかであるが、本学においてその議論はなされていない。
 9 <https://www.coursera.org/learn/plato>, 最終アクセス 21 Nov, 2018

を閲覧しているとする。このときに必要な帯域は23Mbps¹⁰となり、想定内の600Mbpsに十分に収まっているように見える。600Mbpsの帯域があれば25クラスでの同時視聴にも耐えることができる。

映像のクオリティやデータ量は、当然ながら常に進歩してゆく。オンラインで一般的になりつつあるHD画質の映像の場合、12Mbps程度のネットワーク帯域を必要としている。このコンテンツは先の2クラスに必要なデータ量とほぼ同じである。学生が自己学習のため、また講義での利用を想定した場合には、30人のクラスでは360Mbps¹¹となってしまう、1クラスの講義だけしか運用できなくなる。今後画質は向上してゆきデータ量も増加し続けることが予想されるし、学内で作成した映像コンテンツの配信も増えると予想される。これに従来のウェブ、メールなどのデータ通信量も残りつつある。

これらを前提条件とし必要な帯域を求めると、学内構成員のすべてがオンラインで学習したとしても耐えられる帯域は20Gbps¹²ということになる。

ネットワークの帯域は規格によって定められている。当時は1Gbps, 10Gbps, 40Gbps, 100Gbpsの四つの規格から選択しなければならなかった。結果的に、予測されるネットワーク帯域と金額のバランスを取り、10Gbpsの光ファイバーを導入することとした。10Gbpsの帯域であればHD画質の学習コンテンツであったとしても、800人程度は同時に視聴可能となるからであり、またカリキュラム上、1600人が同時にアクセスすることまでを想定する必要はないと判断したからである。

無線LANの構築

利用者は無線LANを通じてネットワークにアクセスすることになるため、利用者の属性に応じて接続できる無線LANネットワーク定めなければならない。学生なら「Student」教員なら「Faculty」という具合に部局数や属性数分だけネットワークを用意して、利用者に接続先のネットワークを切り替えさせるという手段もあるが、これは接続先ネットワークの数が多くなった場合の管理が困難になる。

また、学生・教員・職員はそれぞれ異なる情報資

源にアクセスすることが想定される。職員であれば、同じ部局で共有しているNASへのアクセスは必須であるが、異なった部局で共有しているNASへのアクセスは必要ない。学生は教職員のネットワークにアクセスできる必要は無く、逆もまたそうである。こういった制御を行なうために、個人がネットワークを利用するIDと所属するネットワークを紐付けることとし、キャンパス内のどこからネットワークに接続しても同一人物であれば常に同一のネットワークに所属できるように設計しなければならない。

その一方で、無線LANでのアクセスでは端末が発信するブロードキャストにより通信の遅延が発生すると言われており、同時接続数を多くはできないため、学生が所有する1500台のスマートフォンを同一ネットワークに収容することはできない。

無線LANネットワークの安定性のため、学生のネットワークを500台程度を収容するネットワーク10個（学生ネットワーク0～学生ネットワーク9）に分割することにし、学籍番号から所属させるネットワークを決定しIDを紐付けるように設計した。同様に教職員が所属するネットワークも細かく分割しているが、北キャンパスでは「YPUWIFI」という名前に統一し、設定も共通化し、機器の設定は一度だけ行なうことで建物のどこにいても無線LANに接続できるように設計を行なった。

一方で南キャンパスでは依然として、建物ごとにネットワークが分割されていたため、無線LANのアクセスポイント名もそれぞれの建物用に名づけており、学内で無線LANに接続するために建物ごとの設定を利用者にさせるという負担を強いている。無線LANの通信経路を暗号化する方式に、OSの対応が追いつかず、煩雑な設定を利用者が行なわなければならないことも負担の一因となっている。

Dynamic VLANの導入

利用者が極力簡便に無線を使えるように利用者のIDに応じてネットワークを自動的に切り替えるDynamic VLANを導入することとした。Dynamic VLANはネットワークに接続する人に応じてアクセスする情報資源が異なるとき、かつどこから当該人物がアクセスすることが決まっていなかった場合に導入される技術である。Dynamic VLANを導入する理由は2つである。一つが、無線LANからアクセスした人々を適切なネットワークに所属させるた

10 30人 x 770Kbps = 23100Kbps

11 YoutubeにおけるHD画質のbitrateを参考とした。
<https://support.google.com/youtube/answer/1722171>, 最終アクセス 21 Nov, 2018

12 30人 x 12Mbps = 360Mbps

13 1595人 x 12Mbps = 19140Mbps

14 100Gbpsはスーパーコンピュータを設置している研究型の大学で採用されているが、本学の規模とは合わない。また40Gbpsは単価が高いこと、40Gbpsのケーブルはネットワークではなくサーバーの接続用に用いられているケースが多いこと、先例となる稼働実績が多くないことなどから10Gbpsのネットワークが妥当だと判断した。

15 本館には「HONKAN」、図書館には「LIBRARY」等の名前をつけている。

16 南キャンパスネットワークでは無線LANへ接続すると、学生・職員・教員のすべてが同じネットワークに所属するため情報管理が不十分である。

17 常に研究室からのみネットワークにアクセスする場合には特に必要はないが、無線LANのように別の場所からもアクセスする場合に必要となる。

めであり、もう一つが無線LANのネットワークの安定性のためである。

Dynamic VLANでは従来とは異なったID管理をしなければならない。それは単にネットワークに接続するための認証機能が必要とされるだけでなくIDによる所属するネットワークの識別が必要となるからである。そのためにネットワークの設計と並行してDynamic VLANに対応した認証サーバーを新規に構築した。

Dynamic VLANを用いることで研究室単位でネットワークを作成することも可能となった。この結果、キャンパス内のどこにいたとしても研究室のネットワークにアクセスすることが可能に、つまり情報資源にアクセスできるようになった。これは教室で講義をしながらであっても、研究室のNASやコンピュータ、プリンターにアクセスできることを意味する。

さらにはラウンジであったとしても、廊下であったとしても情報資源にアクセスできるのであり、このことが意味するのは、場所に固定されることなくどこでも教育・研究が行なえるということである。小型のプロジェクターさえあれば、ラウンジであっても屋外であっても「そこ」が教育の場になることになる。

ネットワーク構築時に発生した問題

停電復旧後の無線LANの挙動

停電が起きた際に無線LANのアクセスポイントの電源が落ちることまでは通常の作動であるが、停電から復旧したさいに無線LANのアクセスポイントが復活しないケースが発生している。これは無線LANのアクセスポイントとそれに電源を供給している機器との相性の問題である可能性が高いが原因は未だ不明である。

IPアドレス払出機器の性能不足

2017年3月26日と2017年3月28日に発生した機器の不具合によるトラブルである。このトラブルにより、ネットワークに情報端末を接続させるためにIPアドレスを払い出す機器の性能不足が明らかになった。冗長性を確保するために二台の機器で負荷を分散していたが、ネットワークへの接続台数が増えると機能を停止してしまい、結果的にすべての端末がネットワークに接続できない事態が発生した¹⁸。

解決のため、IPアドレスを払い出す機能を有するサーバーを二台構築し負荷分散させつつ運用することとした。サーバーでの運用開始後からトラブルは

発生していない。

L3スイッチのVLAN数の制限

北キャンパスでは個人・部局単位でネットワークを分割している。そのためにはネットワーク機器が複数のネットワークへの分割に対応したものでなければならない。本学が導入したL3スイッチのカタログスペックは最大で4096のネットワークに分割できるはずであった。だが、複数に分割したネットワーク間を制御するACL¹⁹を追加するごとに、使用可能な分割数が減ることが判明した。これはカタログにも記載されていない制限であり、メーカーへの問合せ後に原因が明らかになったトラブルである。

この制限のため、ネットワークの変更が実質的に行なえなくなっている。解決のためにはネットワーク機器の入れ替えを行うしか方法がないため、北キャンパス新3号館へのネットワーク機器の導入のタイミングでの更新が必要となる。

Dynamic VLAN認証用サーバーの不具合

2018年5月14日の16時ころから無線LANに接続できなくなるトラブルが発生した。トラブルの発生場所はDynamic VLAN用に認証を行なうサーバーであることが判明し、ソフトウェアの再起動により復旧したが原因は不明である。

管理者不在のネットワーク

上記トラブルの発生時、学術情報センターに所属する教員は当該時間に講義・演習を受け持っており、翌日も講義・演習を行なうことになっていた。そのためこのトラブルを解決するための作業時間の確保ができず、復旧が遅くなるという事態が発生している。

調査時間を十分にとることができれば、数時間での復旧が行なえる場合もあるが、そうでない場合には複数日にまたがりネットワークが停止する可能性が現実のものであることが明らかになった。これは情報ネットワーク管理体制の問題であり、今後の改善が求められる。

結論

本論文では、キャンパス移転に伴うネットワークの構築について、その実装と設計が倫理的なものであることを述べた。

国道九号の南に位置する南キャンパスのネットワークには、拡張性の無さ、細かな物理セグメント、耐障害性の低さ、公平性の無さ、帯域の細さなどの問題点が存在していること、これらの問題が古

18 北キャンパスでの運用が始まって以降に問題が発覚した。カタログスペック上、性能不足は設計時には予測できなかった。原因は導入した機器の内部メモリ不足である。

19 Access Control Listと呼ばれる、通信を制御するルールを意味する。

いネットワーク設計を引きつったまま屋上屋を重ねた結果として発生していることを指摘し、本学が北キャンパスに順次移転するにあたり、今後のネットワークの活用を踏まえた新たなネットワークの設計思想が必要となったことを述べた。

新ネットワークでは既存の問題点を解決するだけでなく、ネットワークを教育・研究・地域貢献などの大学の社会的役割を促進するためにコモンズとして再定義し、設計思想の核としてネットワーク中立性、公平性、ラーニングコモンズなどの概念に基づいたネットワークを構築したことを述べた。また、実際の構築にあたって発生した問題およびその解決方法も記述した。

参考文献

- エリック・ブライシュ、明戸他訳『ヘイトスピーチ』，明石書店，2014
- 加藤信哉，小山憲司編訳『ラーニング・コモンズ：大学図書館の新しいかたち』，勁草書房，2012
- 大谷卓史『情報倫理 技術・プライバシー・著作権』，みすず書房，2017
- 竹下隆史他『マスタリング TCP/IP入門編第4版』，オーム社，2007
- Tim Wu "Network Neutrality, Broadband Discrimination," Journal on Telecom and High Tech Law, Vol.2, 2003, pp.141-176.
- 土屋俊監修『情報倫理入門』，アイ・ケイ・コーポレーション，2014