

第3章 ネットワーク管理運用について

3-1 校内 LAN におけるシステム運用管理

校内ネットワークにおける主なシステム運用管理として、^{R3.1}文部科学省の校内ネットワーク活用ガイドブックでは「ネットワーク運用管理」「ユーザ管理」「トラフィック管理」「セキュリティ管理」「障害管理」があげられている。

システム運用管理(文部科学省「校内ネットワーク活用ガイドブック」より)

「ネットワーク運用管理」

ネットワーク機器の構成やアプリケーション¹のバリエーション、ルータ・サーバ等の設定情報、スイッチングHUBのVLANの設定情報など、校内ネットワークが低下せず稼動するための維持管理。

「ユーザ管理」

ユーザ管理としてユーザアカウント²の登録状況、IPアドレス³の付与状況の管理。

「トラフィック⁴管理」

ネットワークの使用状況を監視し、構成されたネットワーク整備の容量は充分か・有効活用されているか・改善の必要性は無いか、といったトラフィック管理。

「セキュリティ⁵管理」

校内ネットワーク内の共有情報のアクセス制御が保たれているか、インターネットを経由して不正なアクセス⁶を受けていないか、学校からの不正アクセスはないか、といったセキュリティ管理。

「障害管理」

ネットワーク機器の故障やトラブル、操作ミスによる通信エラー、トラフィック集中によるネットワークダウン⁷などの運用状況の確認と復旧作業とそれら項目のマニュアル化。

これらの管理はネットワーク整備後も必要となる。また、ネットワーク整備後も学校におけるインターネット利用環境の維持・充実のため

¹「アプリケーション(application)」
コンピュータにおいて特定の目的のために使用するソフトウェア。(引用文献1より)

²「ユーザアカウント(user account)」
コンピュータ利用者を識別するための文字列。
(^{R3.2} IT用語辞典 e-Wordsより)

³「IPアドレス(Internet Protocol address)」
TCP/IP プロトコルを利用したネットワーク上の識別番号。(引用文献1より)

⁴「トラフィック(traffic)」
通信回線上で一定時間内に転送されるデータ量。
(引用文献1より)

⁵「セキュリティ(security)」
コンピュータシステムの安全性やデータの機密性を保つこと。インターネット上ではセキュリティの管理が重要である。(引用文献1より)

⁶「不正アクセス(illegal access)」
コンピュータへのアクセス権を持たない人が、ソフトウェアなどの不具合を利用してアクセス権を取得し、不正にコンピュータを利用すること。(IT用語辞典 e-Wordsより)

⁷「ネットワークダウン」
ネットワークが機能を果たさなくなること。

に新たなネットワーク整備をおこなっていかねばならない。安心かつ有効に利用できるネットワーク環境を構築していくため、ネットワーク整備後も常に運用における管理体制が必要である。

8「プロトコル (protocol)」
コンピュータ間のデータ通信に必要な規約。(引用文献1より)

3-2 学校におけるサーバ導入・運用

学校に導入されるサーバとして、現在ネットワーク整備の進んだ小中学校において Windows サーバの導入が進められている。学校におけるサーバの導入は、学校における校務処理に役に立つ他に、安心して利用できるネットワーク構築に利用することが可能である。実際に学校におけるサーバでは、主にファイル共有、Web、DNS、プロキシ、DHCP などのサービスが利用されている。また、ネットワーク整備の進んだ学校においては ActiveDirectory というサーバにおけるディレクトリの管理ソフトなども導入されている。

しかし、新しくサーバを学校独自で導入する場合、Linux 系の OS を導入するとサーバ本体さえあれば OS は無償で利用することが可能である。現在、無償提供している主な Linux OS として Fedora や Vine Linux などがあげられる。また、Webmin という遠隔地からでもブラウザ上でサーバの設定が簡単にできるというツールも存在するため、比較的簡単に導入することができる。

3-2.1 ファイル共有・プリンタ共有

学校におけるサーバの運用として最も求められるのが「ファイル共有」や「プリンタ共有」である。学校における校務処理の円滑化において非常に期待できる機能である。

・ファイル共有

学校においてファイル共有は、他の先生との情報の共有や授業で利用する教材データの配布などとても有効である。コンピュータ間のファイルの移動が非常に簡単にすばやく行うことができ、校務処理がスムーズになる。また、サーバを介することで、UNIX 系 OS と Windows、Macintosh 間でのファイル共有が可能になる。

ファイル共有といってもサーバにおけるファイル共有のシステムとして FTP サーバと Samba サーバというシステムがある。

「FTP サーバ」

FTP(file transfer protocol)というプロトコル⁸を利用したファイ

ル共有サービスである。サーバに対してファイルのアップロード
9・ダウンロード¹⁰を行うことによって、サーバを介したファイル
の共有を行うことができる。

「Samba サーバ」

SMB/CIFS¹¹プロトコルを実装したUNIX上で動作するネットワ
ークサーバ用ソフトウェア。SMB(Server Message Block)という
Windowsでファイルを共有するためのプロトコルとSMBを拡張し、
Windows以外のOSやアプリケーションソフトでも利用できるよ
う仕様を公開したCIFS(Common Internet File System)を導入し
ていて、以前のSMB プロトコルだけの時はWindowsとUNIXとの
ファイル共有だけだったが、その他のOSやアプリケーションでも
ファイル共有を可能としている。Sambaの設定はエディタで設定
ファイルを編集することでできるが、ブラウザ上でSambaの設定
を行うことができるSWATというツールもある。Webminでも可能
である。

・プリンタ共有

ファイル共有と同様に学校において必要な機能である。プリンタの
共有は学校などのLANにおいて通常「プリントサーバ」という接続
されたプリンタをネットワーク上の他のコンピュータと共有し、外部
から利用できるようにするコンピュータを利用して行なわれる。(プ
リントサーバが内蔵されているプリンタも存在する。)しかし、プ
リントサーバがない場合でも学校のプリンタに接続している PC から
プリンタ共有をかけその PC をプリントサーバとしてプリンタ共有
を行うことが可能である。ただし、各コンピュータへの負担が大き
くなってしまふ。



写真 3.1 プリントサーバ (例 BUFFALO「LPV-TX1」)

9「アップロード
(upload)」
ローカル(ネットワーク
に接続されていない状
態)にあるデータをネッ
トワーク上のサーバに転
送すること。(引用文献 1
より)

10「ダウンロード
(download)」
ネットワーク上のサーバ
からファイルやアプリケ
ーションなどのデータを
コピーすること。(引用文
献 1 より)

11「CIFS (Common
Internet File
System)」
CIFSはTCP/IPを基盤と
している。そのため
WindowsやUNIX系以外
のOSでも使用できる。
Windowsなど限られた
OSでしか利用されてい
なかったNetBIOSは必
要なくなっている。(IT用
語辞典 e-Wordsより)

3-2.2 ネットワーク運用およびセキュリティ対策サーバ

サーバの利用は、ネットワーク整備や運用にも活用していくことができる。サーバの設定によってファイアーウォールやパケットフィルタリングなどのルータ的な役割を果たすことも可能である。サーバによってネットワークの隔離を行うことやトラフィック処理能力を向上させるなどの利用方法が可能である。

・DNSサーバ

DNS(domain name system)は、ネットワーク上のサーバにドメイン名¹²を付け、そのIPアドレスと対応させるシステムである。DNSサーバは、クライアント¹³の要求に合わせたドメイン名に対応するIPアドレスを通知する。また、bind¹⁴というサーバアプリケーションを利用するとキャッシュサーバとしてのサーバ利用が可能になる。キャッシュサーバではインターネット上のWeb情報やDNS情報を貯めることが可能になり、ネットワークのトラフィックやサーバの負担を分散させることが可能となる。

・プロキシサーバ

プロキシサーバは単純にいうと代理でデータのやり取りを行ってくれるサーバである。しかし、プロキシにはさまざまな役割を持たせることが可能になる。学校におけるプロキシサーバの役割としては、ネットワークの隔離やパケットフィルタリング¹⁵、ゲートウェイ¹⁶などのファイアーウォールとしての設置が可能である。

(R3.3 プロキシの仕組みを理解する「理解されていないプロキシの役割」より)

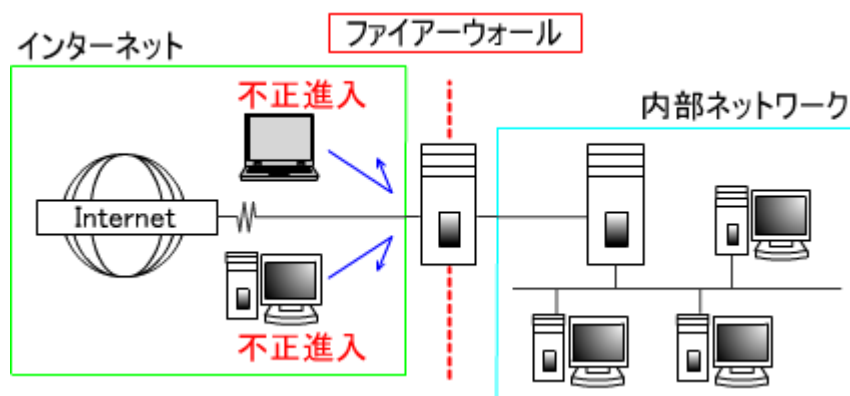


図 3.1 ファイアーウォール (引用文献 1 より)

¹² 「ドメイン名(domain name)」
数値の羅列である IP アドレスを人間がわかりやすいように文字列に置き換えたもの。(引用文献 1 より)

¹³ 「クライアント (client)」
サーバからサービスを受けたり、サーバに処理を依頼する側のコンピュータ。(引用文献 1 より)

¹⁴ 「BIND (Berkeley Internet Name Domain)」
ソースコード (プログラミング言語を用いて記述したソフトウェアの設計図。)が無料で公開されているフリーの DNS サーバソフトウェア。(IT 用語辞典 e-Words より)

¹⁵ 「フィルタリング (filtering)」
インターネットにおいて、ユーザが受信する情報を規制すること。特定の IP アドレスへのアクセスを禁止することなど。(引用文献 1 より)

¹⁶ 「ゲートウェイ (gateway)」
複数のネットワークを接続するためのハードウェアおよびソフトウェア。複数のプロトコルを相互に変換し、データの受け渡しがスムーズに行われる制御をする機能を持つ。(引用文献 1 より)

* NAT と IP Masquerade

プライベートアドレスしか持たない機器からインターネットに接続するには、インターネットに接続されているコンピュータを中継し、プライベートアドレスをグローバルアドレスに変換する必要がある。そのような機能を提供する技術として NAT(Network Address Translation)や NAPT(IP Masquerade)がある。NAT は、内部のコンピュータにプライベートアドレスを割り当てておき、外部への接続が必要なときだけ接続することで、複数のユーザで IP アドレスを共有でき IP アドレスの節約ができる。また、NAT では、内部から外部への接続はできても、外部から内部への接続はできないため、NAT を用いることでネットワークの隔離に利用でき、内部ネットワークのセキュリティを確保することができる。

しかし、NATではIPアドレス部分の変換しか行わないため、プライベートアドレス¹⁷とグローバルアドレス¹⁸の対応が1対1でしか行われぬ。その問題を解決したのがNAT技術を発展させたIPマスカレードである。IPマスカレードは、NATの機能をポート番号にまで拡張することによりローカルに存在する複数のコンピュータを同時にインターネットへアクセスできるようにしている。

・ DHCP サーバ

学校においては職員室などでの不特定 PC でインターネット利用を行なうような場所でのコンピュータ利用では、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)の機能を用いるとクライアントの一括管理が可能になり、ネットワーク接続した場合 DHCP サーバによって IP アドレスを自動的に割り当てることが可能になる。

3-2.3 Web サーバ・メールサーバの運用

学校におけるネットワークは外部のネットワークと隔離した環境であるため、学校の内部に Web やメールサーバを導入しても外部からの利用が不可能である。そのため内部だけでの利用となり、学校における有効度は低いものになってしまう。Web サーバにおいては各市町村サーバから提供されていることもあり、外部への閲覧などが可能になっている。

・ Web サーバ

学校においてWebサイト¹⁹はさまざまな場面で活用できると考え

¹⁷「プライベートアドレス(private address)」インターネットに接続していないネットワーク上のコンピュータに割り当てられるための IP アドレス。(引用文献 1 より)

¹⁸「グローバルアドレス(global address)」インターネットに接続されたコンピュータに割り当てられる固有の IP アドレス。(引用文献 1 より)

る。例えば、行事などの保護者への連絡に学校のページを利用すると、日程が決まった時点でWebページに書き込み、保護者がそれを見ることによってすばやく連絡がいきわたる。それにより、保護者は早めに日程を確保し、仕事で参加できないことや生徒が保護者に連絡を忘れて知らなかったという事態は減少する。教員内の連絡でも、Web 掲示板²⁰に教員内のパスワード制限²¹をつけるなどしてパスワード掲示板として利用することにより、外部に知られたくない教員内の連絡を掲示板で教員だけに公開することが可能である。このようにWebサーバの利用は非常に多彩である。

学校の内部にWebサーバを設置すると学校内だけのWebサーバが利用でき、学校内だけに閲覧できるWebサイトが利用できる。また、教員の環境にWebサーバを設置すると教員だけが利用可能なWebサイトが利用でき、先で書いたようなWeb掲示板を利用する場合などパスワード制限などつけずに利用することが可能になる。

Webサーバは、Apacheというフリーソフトウェアにより提供される。ApacheはUNIX系OS及びWindows環境で動作可能である。

「Webサイトの利用について」

最近ではWebページ作成ソフトなどによりWebページの作成が非常に簡単になってきている。学校においても学校での学習活動や行事をWebサイトで公開しているのをよく見かける。Webサイトはその導入のしやすさや活用手段の豊富さから広く利用されている。今後も学校において情報教育や情報提供の場として活躍していくと考える。

・メールサーバ

電子メールの送受信作業を行うサーバである。メールサーバには、ユーザからの電子メールを送信するSMTP(simple mail transfer protocol)サーバと、ユーザ宛に届いた電子メールを保管しユーザからの受信要求に対応するPOP(post office protocol)サーバ・IMAP(Internet message access protocol)サーバなどがある。それらのサービスはsendmailやpostfixなどの電子メールサーバソフトウェアにより提供される。クライアントは、Outlook ExpressやNetscape Messengerなどの電子メールソフトによりサーバからメールの送受信を行える。

3-3 ネットワーク整備後のインターネット利用における

²²「アップデート」データを最新のもの書き換えること。

セキュリティ対策

ネットワーク整備を行ったからといって、必ずしも安全にネットワークを利用できるわけではない。学校においてネットワーク運用のために必要なセキュリティ対策として不正アクセスにおける対策やウイルス対策などがある。安全に利用するためには利用する一人一人のセキュリティ対策への意識が必要である。

ここでは、学校においてインターネットを利用する先生方個人の持ち込み PC へのセキュリティ対策について解説する。(コンピュータ室など学校の整備された PC においては、セキュリティ対策がサーバによって一括管理されている場合があるので、勝手に操作を行ってはいけない。)

3-3.1 アップデート ²² (Update)

アップデートは、データなどを最新のものに書き換えることで、OS におけるアップデートはセキュリティ確保のため必ずすぐに行わなければならない。自動更新を有効にしておくとし新しいアップデートが出ると自動で更新を行う。

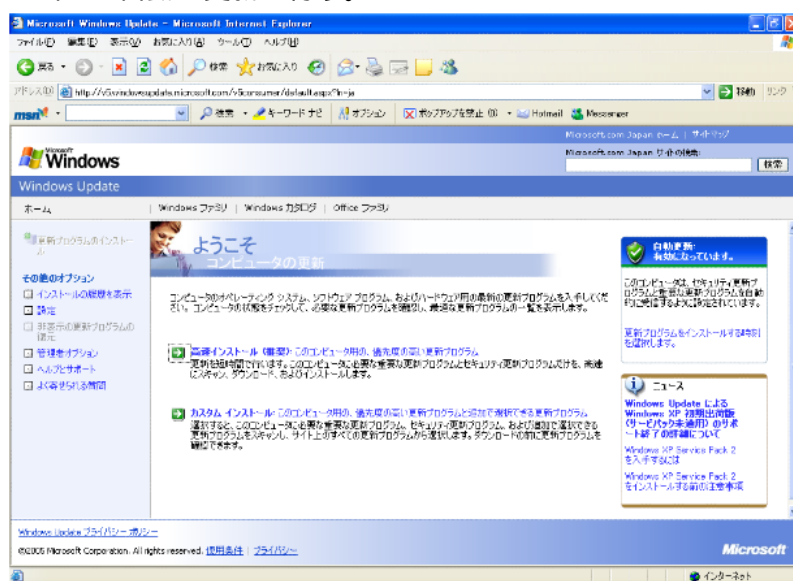


図 3.2 Windows Update

3-3.2 ファイアウォール

ハッカー ²³やクラッカー ²⁴からの侵入や破壊を未然に防ぐため

²³「ハッカー(hacker)」コンピュータに精通した人への尊称。(引用文献 1 より)

²⁴「クラッカー (cracker)」システムやネットワークに不正に侵入し、プログラムの破壊や情報を盗むなどの悪質な行為を行う人のこと。(引用文献 1 より)

²⁵「デフォルト」初期の設定状態。

²⁶「プロパティ (property)」オブジェクト固有の特性、またはオブジェクトに関する情報をまとめたもの。(引用文献 1 より)

²⁷「インストール (install)」ソフトウェアをハードディスクにコピーして利用できる状態にすること。(引用文献 1 より)

のしくみである。外部ネットワークとの境界を流れるデータを監視し、不正なアクセスを検出・遮断する。

ファイアウォールは、Windows XPなどにはWindowsファイアウォールとしてデフォルト²⁵の状態から備わっていて、ネットワーク接続 ローカルエリア接続のプロパティ²⁶の詳細設定の中のWindowsファイアウォール設定において利用における設定が可能である。ファイアウォール機能が備わっていないPCでも、フリーのパーソナルファイアウォールが多数存在するため、インターネットよりダウンロード・インストール²⁷をしてファイアウォールを導入することが可能である。

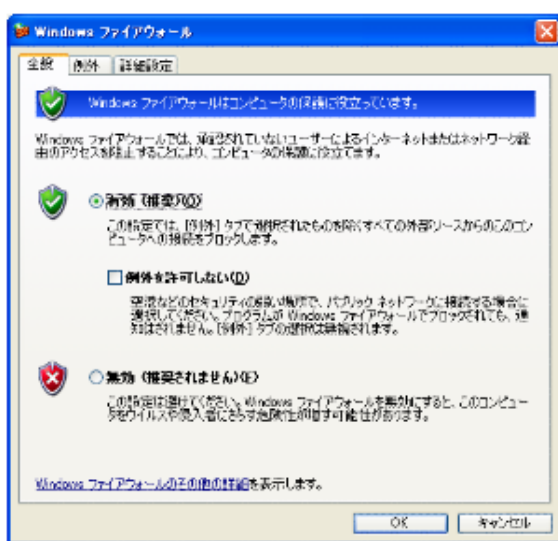


図 3.3 Windows ファイアウォール

3-3.3 ウィルス対策

ウィルスとは、データの破壊やファイルの削除など、コンピュータに危害を与えるソフトウェアのことである。(引用文献 1「ウィルス (computer virus)」より) ウィルス対策ソフトの導入により対処する。ウィルス対策ソフトとして代表的なものとして「ウィルスバスター (TREND MICRO株式会社)」「Nortonシリーズ (symantec株式会社)」「マカフィー・ウィルススキャン (McAfee株式会社)」などがあげられる。機能性は劣るがフリーで利用できるウィルス対策ソフトとして、「AVG Anti-Virus Free Edition (Grisoft)」「avast! (ALWIL Software)」がある。個人のPCにおけるウィルス対策ソフトとしてはフリーのソフトでよいが、AVGのフリー版は個人での利用しか認められておらず、学校では利用できない。(R3.4 AVG Anti-Virus Free Edition「Is AVG Free right for you?」より) そのため、学校で利用

²⁸「ウィルス定義ファイル(virus definition file)」コンピュータウィルスに感染したファイルや、ネットワーク上で自己複製を繰り返すワームプログラムの特徴。これが最新でないとい新しいウィルスを防ぐことができない。(IT用語辞典 e-Wordsより)

²⁹「ウィルスアップデート」ウィルス定義のデータを最新のものに書き換えること。

³⁰「ツール(tool)」特定の機能を持った簡素なアプリケーション。(引用文献 1より)

³¹「クッキー(cookie)」ユーザが同じ Web ページを次に利用するとき、www サーバが前回得た情報からユーザのパソコンに送られる情報、またはそのしくみ。(引用文献 1より)

³²「プラグイン (plug-in)」アプリケーションソフトに追加機能を提供するための小さなプログラム。(IT用語辞典 e-Wordsより)

する場合はavast!を導入するのがよい。

また、ウィルス対策ソフトはウィルス定義²⁸が最新のものでなければ導入している意味がないため、こまめにウィルスアップデート²⁹をかける必要がある。

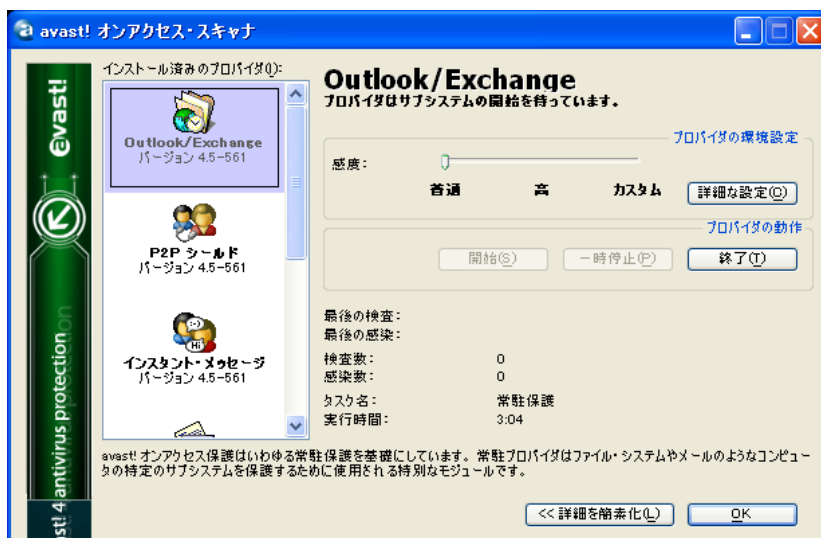


図 3.4 ウィルス対策ソフト (例 abast! 4)

3-3.4 スパイウェア

スパイウェアは、パソコンを使うユーザの行動や個人情報などを収集したり、マイクロプロセッサの空き時間を借用して計算を行ったりするアプリケーションソフトである。(IT用語辞典 e-Words「スパイウェア(spyware)」より) ツール³⁰・ソフトウェアをインストールすることで知らないうちに侵入している。また、ホームページを閲覧しているだけで侵入するクッキー型³¹のスパイウェアや、ホームページ閲覧に必要なプラグイン(Plug-in)³²だと思わせてダウンロードさせるスパイウェアが存在するため、インターネットを利用しているだけで知らないうちにスパイウェアは侵入してくる。そのため、個人情報の漏洩やコンピュータの動作不良などの自体が発生してしまう。

スパイウェアの対策としては、これも対策ソフトの導入で対処できる。スパイウェア対策ソフトとしては、「Norton AntiVirus 2005」「ウィルスバスター2005」などはスパイウェア検出機能が備わったウィルス対策ソフトである。また、フリーのスパイウェア対策ソフトとして「Ad-aware」や「Spybot」などのソフトが存在する。

スパイウェアとウィルスの違いは、スパイウェアの場合はウィルスのように感染や破壊活動をするのではなく、個人情報の収集に用いられていることである。

³³ 「ユーティリティ」 OS やアプリケーションの機能や操作性を改善するためのソフトウェア。(引用文献 1 より)



図 3.5 スパイウェア対策ソフト（例 Ad-aware）

3-3.5 データの暗号化

学校でファイル共有を行う際に機密性の高いデータをネットワーク上で取り扱う場合は、ネットワークの隔離ができていても細心の注意を持って取り扱うことが必要である。そこで、そのようなデータを扱う場合はファイルの暗号化を行うとよい。暗号化によってネットワーク上のデータのやり取りの際に第三者から情報を盗まれたり、改ざんされるなどのことからデータを保護することが可能となる。

暗号化ソフトは、ベクター(<http://www.vector.co.jp/vpack/filearea/win95/util/security/cipher/index.html>)などでフリーの暗号化ユーティリティ³³が提供されている。