

<研究ノート>

小規模大学および高等学校における 学内ネットワーク構築 (1)

山野井一夫*

Campus network structure at University or High School (1)

Kazuo Yamanoi*

抄 録

大学や高等学校においてインターネットを含むネットワークの構築が整備され、多くの授業で活用されている。しかし、サーバーなどのトラブルにより授業中断を余儀なくされるケースも少なくない。本研究では、Windows Server で提供されている① DNS の設定によるファイルサーバーの効果的活用方法、② DFS によりサーバーダウンに即時に対応できるバックアップシステム構築、③ NTP の設定による標準時刻の設定、④グループポリシーの4つの提案を示した。

キーワード：校内ネットワーク、バックアップサーバー、グループポリシー、CALL、DNS、DFS、NTP、GPO

1. はじめに

インターネットを含むネットワークの構築は小規模校では導入時に、納入業者が行うことが多い。そのため、希望したネットワーク構築を納入業者は行うが、その後にシステムの再構築を含む設定の変更に納入業者が応じることは少ない。本研究では、授業での円滑な利用を行うためのネットワーク構築を考える際に重要となると思われる4点について研究した。

2. DNS の設定

2.1 Web サーバーの安定利用

インターネット回線が切れた場合に学内に設置した Web サーバーおよびファイルサーバーに繋がりにくくなるという症状を回避する DNS の設定について述べる。

インターネット回線が遮断されている場合に DNS は上位のルート DNS への問い合わせができない。よって、しばらくのタイムラグが発生する。単独の DNS の場合に、このタイムラグで学内の Web サーバーが見られないというケースに繋がる。DNS を2段階

* 筑波学院大学経営情報学部、Tsukuba Gakuin University

接続する構成にすることにより、内部 DNS から外部 DNS へフォワードで中継することにより、内部 DNS から外部のルート DNS への問い合わせが無くなる。そのため、DNS 自身が持っている名前情報が即時に得られるため DNS にタイムラグは生じない。

このインターネットに繋がりにくいという症状を回避するために、DNS サーバーは通常外部用と内部用と 2 つの 2 段階で置くことをお勧めする。セキュリティを考慮して外部用の公開 DNS は Firewall の中に置き、もう一つは内部用としてイントラネットの中に置いている。本学では内部 DNS サーバーとして既存の Windows Server を DNS サーバーとして活用している。

PC → 内部 DNS → 外部 DNS → インターネット

学内利用者の PC は、内部 DNS に問い合わせを行い、次に内部 DNS は上位に設置されている外部 DNS にフォワードによる問い合わせを行う。最後に外部 DNS からインターネットに問い合わせが行われる。

さらに外部 DNS は回線が切れた場合を考慮し、セカンダリ DNS を外部に委託することをお勧めする。

2.2 LAN 間におけるトラフィックの軽減

LAN を複数に分けて利用する場合、ネットワークを繋ぐために L3 スイッチングハブが使われる。この L3 スイッチングハブのトラフィックが増大している学校における 1 つの回避策について述べる。

LAN を分ける理由の 1 例として、CALL システムを導入している高等学校および大学の多くがネットワークで動画教材を動画配信する仕組みを効率よく利用するために LAN を分けている学校が少なくない。ターミナルサーバー導入によりサーバー上でワープロなどを行う学校やプログラミングなどでもトラ

フィックが予想される学校でも LAN を分けている場合がある。

本学のトラフィックの多くは利用者のデータを保存しているファイルサーバーやターミナルサーバーへの PC からのアクセス集中であった。対策として L3 スイッチングハブを介さないで個々の LAN に複数のネットワークケーブルで繋ぐことが考えられるが、繋いだけでは 1 つのネットワークケーブルしか使われない。理由としてファイルサーバー名から IP アドレスに変換する DNS がランダムに選択した 1 つの IP アドレスしか返さないためだ。

PC からサーバーへのアクセスが LAN 内の IP アドレスではなく L3 スイッチングハブを経由した IP アドレスが選ばれる場合もあり、L3 スイッチングハブの負荷解決には繋がらない。このサーバー名に対して同一 LAN 内の IP アドレスを返す DNS の設定について述べる。

DNS サーバーは問い合わせのコンピュータの名前に IP アドレスを返す仕組みであり、Windows Server の DNS の設定にはサーバー名を問い合わせた時に近くのサーバー、つまり同一 LAN 側にある IP アドレスを返す設定があるので活用する。

図 1 の画面で、同じサーバー名で複数のサーバーを用意した場合に IP アドレスを順に切り替えてサーバーの負荷を軽減する「ラウンドロビンを有効にする」のチェックを外して停止させる。

つぎに「ネットマスクの順序を有効にする」にチェックすることにより、DNS サーバーは問い合わせと同じネットワーク内のサーバーの IP アドレスを返すようになる。

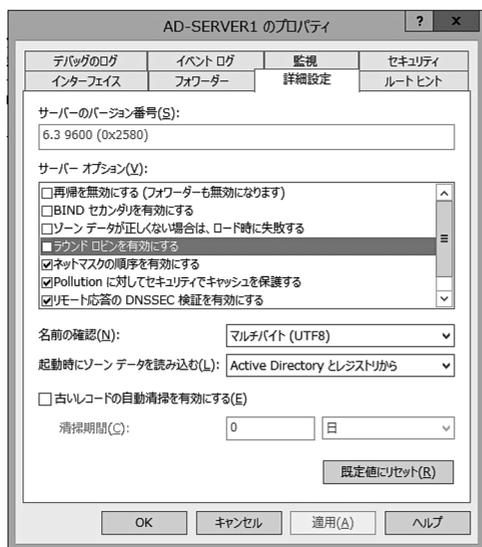


図1 DNS 設定画面

3. DFS を使ったバックアップサーバー

Windows Server でのバックアップをテープで行っていても回復には1日以上かかることが考えられる。DFS (Distributed File System) を導入することにより、PC をログオンしなおすことにより即座に予備のバックアップサーバーに切り替えることができる。このDFSは「ファイルの同期」と「名前の共有」に役割分担されており、個々の役割について述べる。

3. 1 ファイルの同期

DFS のレプリケーション機能により、サーバー間のファイルやディレクトリを同じものにすることができる。つまりファイルサーバーのバックアップを作成することができる。この時に注意しなければならないのが開いているファイルについてワーニングが発生することである。もちろんファイルが閉じられれば同期はされる。さらに更新するたびに同期されるのでネットワークの負荷も大きくなるという副作用もある。サーバー間の同

期速度を下げるという方法もあるが、レプリケーションに係るサーバーの負荷を考慮するとリアルタイムな同期はお勧めできない。本学は、テープによるバックアップを廃止し、このレプリケーション機能を使ったバックアップサーバーを構築して学生が利用しない夜間にレプリケーションすることでバックアップを行っている。サーバートラブルでテープによるリストア作業はなくなり授業に支障がでることは無くなった。さらにディスク容量の大きいファイルサーバーを2台で運用している学校ではお互いをバックアップサーバーとして構築することが可能であり新たな費用を抑えることができる。

バックアップサーバーは、図2に示すようにスケジュール機能を使い学校で生徒や学生が利用していない時間帯に同期（レプリケーション）を行うよう設定している。

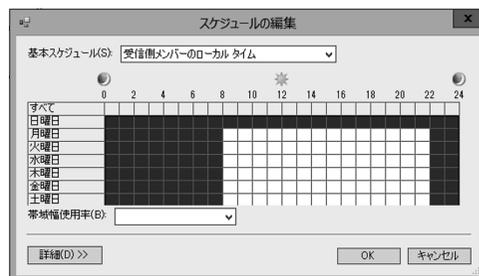


図2 レプリケーションの時間帯画面

3. 2 名前の共有

DFS のもう一つの機能が名前空間である。名前空間を使うことにより「ドメイン名≠共有名」で利用するためにサーバーの更新や追加でサーバー名に依存した割り当てから解放される。

つまりクラウドディスクのように利用者はサーバー名を意識せずに利用できる。たとえばシステム更新でファイルサーバーが変更になってもドメイン名でアクセスしているので利用者の接続先の変更は生じない。

本学では、複数のサーバーに割り当てた

共有名（名前空間）に優先順位を付け利用している。通常使うサーバーの優先順位を上げておくことにより、通常は優先順位の高いサーバーが使われる。サーバーダウン時には、PC をログオンし直すことでバックアップのサーバーに自動で切り替わる。サーバーダウン時には優先順位の高いサーバーがネットワークから見えなくなるため次候補のファイルサーバーに繋がるわけである。本学ではサーバーがダウンしても、この DFS 導入により授業でファイルサーバーが利用できないという最悪の事態は起きていない。

4. NTP の設定

NTP は PC の時刻を合わせる機能である。インターネットにおいてメールの日時など正確な日時を確保することは重要であり、日時を正確に合わせる機能が NTP である。

4. 1 アクティブディレクトリの時刻設定

Windows の場合、時刻はアクティブディレクトリから自動で配布される。このアクティブディレクトリのサーバーで NTP が正確に設定されているか確認が必要である。この確認は下のコマンドで行うことができる。

```
w32tm/query/status
```

NICT（日本情報通信研究機構）に時刻を合わせるには下のコマンドで行うことができる。

```
w32tm/config/syncfromflags:manual  
/manualpeerlist:ntp.nict.jp/update  
w32tm/resync/rediscover
```

4. 2 その他の Windows Server の設定

その他の Windows Server は NTP サーバー名にアクティブディレクトリのサーバーを指定することができる。

```
w32tm/config/update/syncfromflags:  
domhier/update
```

4. 3 クライアント PC の設定

Windows PC は多くの場合、自動でアクティブディレクトリに設定されるが下のコマンドで確認することができる。

```
w32tm/query/status
```

5. グループポリシーの設定

Windows Server にはグループポリシーという機能を備えている。PC 側のレジストリ（ユーザー、マシン）をサーバーに設定したグループポリシー機能で書き換えることができる。このグループポリシー機能により一括して PC の細かな設定をサーバーからの指示で変更することができる。

グループポリシーを変更するためのポリシーテンプレートはデフォルトでインストールされている。PC に追加したソフトウェアのポリシーテンプレートが用意されている場合は手動でテンプレートを追加して利用することができる。このポリシーテンプレートは知識があればテキストエディタで独自に追加することもできる。

つぎに、ネットで配布されている Office と google chrome のグループポリシーのインストールと設定について述べる。

5. 1 Office のポリシーテンプレート設定

「Office グループポリシー」で検索してダウンロードする¹⁾。

図3のページにある Outlook2013もしくは Outlook2016の近いものをクリックし次のページのダウンロードをクリックする。ない場合は通常上位互換に作られているので上位のものを選択する。ダウンロードの選択には English しかないがファイルの中には日本語も入っているので問題はない。つぎに実行ファイルをクリックしてファイルを展開する。

展開した admx フォルダの中を %sysvol%\

ドメイン ¥Policies¥PolicyDefinitions フォルダの中にバックアップを取ってから上書きでコピーする。

■ (1) 管理用テンプレートのダウンロード

まずは、以下のサイトより Office の管理用テンプレートをダウンロードします。
 - 補足
 このテンプレートに含まれていない設定の制御も、レジストリの配布やカスタムテンプレートを作成していただくことで制御することが可能な機能もございますが、今回は標準テンプレートの使用方法についてご紹介させていただきます。

Outlook の管理用テンプレートを以下のサイトからダウンロードし、ダブルクリックして展開します。

Outlook 2007

Title : 2007 Office system (SP2) Administrative Template files (ADM, ADMX, ADML) and Office Customization Tool - 日本語
 URL: <https://www.microsoft.com/ja-jp/download/details.aspx?id=3795>

Outlook 2010

Title : Office 2010 Administrative Template files (ADM, ADMX/ADML) and Office Customization Tool download
 URL: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=18968>

Outlook 2013

Title : Office 2013 Administrative Template files (ADMX/ADML) and Office Customization Tool
 URL: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=35554>

Outlook 2016

Title : Office 2016 Administrative Template files (ADMX/ADML) and Office Customization Tool
 URL: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=49030>

図3 Office グループポリシーダウンロード

5.2 Office グループポリシーの活用

よく使われる機能について紹介する。

- ・ファイルサーバーに保存する場合にセキュリティで保存できない場合に「信頼できる場所」にパスを追加することにより解決できる。
- ・「開発」などをリボンに表示させることができる。マクロを使う授業を行う場合には必須である。
- ・オートコレクトを止めることができる。

PC 検定試験などで入力を阻害する場合には必要と考えている。

- ・ユーザーテンプレートのパスを変更することができる。

テンプレートをネットワーク上に置くことにより個人のプロファイルの容量を減らすことができる。

5.3 Google chrome のポリシーテンプレート

「google グループポリシー」で検索してダウンロードする²⁾。

図4にある zip ファイルをダウンロードして展開する。つぎに windows¥admx

フォルダのファイルを %sysvol%¥ドメイン ¥Policies¥PolicyDefinitions フォルダの中にコ

端末用の Chrome ポリシーを設定する

ポリシーテンプレートを使って簡単に設定したいは、ポリシーを簡単に設定することができます。企業で管理する端末に対する Chrome ポリシーの設定をご希望の管理員の方は、これらのポリシーテンプレートをご利用ください。

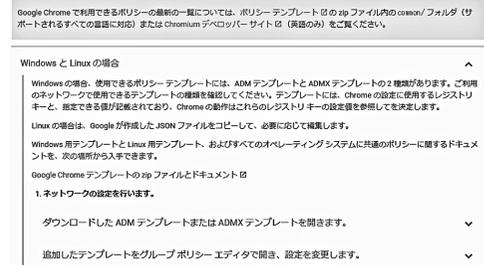


図4 Google グループポリシーダウンロード

ピーする。

5.4 Google グループポリシーの活用

よく使われる機能について紹介する。

- ・ホームページ（ポータルサイト）を変更できる
 - ・プロキシサーバーを変更できる。
- プロキシサーバーを設定している場合には必須である。
- ・ブックマークを有効に設定できる
 - ・自動更新を止めることができる

5.5 Windows PC の初期提供

Windows 本体で学校で必要と思われるグループポリシーでよく使われる機能について紹介する。

- ・自動更新を止めることができる
- 授業中に更新が始まると授業もしくは次の授業に支障をきたす。ネットワークの負荷も考慮し止めておくことをお勧めする。

- ・Media Player の共有を止めることができる
- ・起動時のサウンドを止めることができる
- ・スクリーンセーバーを止めることができる
- ・オフラインファイルの同期設定を止めることができる

同期設定はネットワークの負荷になるので止

めておくことをお勧めする。

- ・ログイン／ログオフ時にプリンタ設定などのスクリプトを設定できる。

- ・自動プロキシを設定できる

プロキシサーバーを設定している場合には必須である。

6. まとめ

小規模の学校では、導入業者によっては導入後数カ月経ってからNTPの設定をしていなかったという話も聞く。CALLシステムを導入してLANを別々にして速度低下した

ケースやサーバーの故障により授業を変更せざるを得なかったケースも聞く。本研究が多くの学校でのネットワーク構築の助けとなれば幸いである。

参考)

1) Office のグループポリシー

<https://blogs.technet.microsoft.com/outlooksupportjp/2015/08/28/office-gpo/>

2) Google のグループポリシー

<https://support.google.com/chrome/a/answer/187202?hl=ja>