

## 学校間VPNの活用実験

白井靖敏

### Experimental VPN Practices Among Schools

Yasutoshi SHIRAI

#### 目 的

三重県では平成13年度、すべての県立学校(分校を含んで79校)に学校間VPN「くものす」が整備された。2カ年計画で県立学校の全教職員にノートパソコンが貸与され、学校内ネットワーク用としてLinuxサーバとWindows2000サーバが、学校間交流用としてLinuxサーバがそれぞれの学校に設置された。平成15年度より、掲示板やメール交換の利用が図られるようになってきた。この「くものす」ネットは、それぞれの学校が1つの学校の枠を越えて、様々な施設や機関、学校や地域、教育委員会事務局などの情報の共有・交流を推進し、それらと連携しながら情報社会に対応した教育活動を可能にするネットワークである。県立学校に高速・大容量の情報を流せる校内LAN(ギガビット)を整備するとともに、地域に開かれた学校をめざし、地域住民に開放された学校図書館などに10台程度のインターネットに接続された公開端末を整備し、情報社会に対応した地域住民の学習活動をも支援する。学校図書館など地域に解放された施設で、地域住民が気軽にインターネットを活用し、インターネット上に公開されている膨大な情報にアクセスできる環境を整えることができる。しかし、各学校のサーバは、設置当時のまま、ほとんどの学校で十分活用されているとは言えず、また、その存在も一部の教職員しか知らないという学校もある。そこで、各学校としてこのネットワークの持つ可能性を引き出し、有効利用するにあたって、新しい投資を少なくしながら、さらに、コンピュータやインターネットなどに関する知識を持たなくても教育利用のできるシステムづくりのために様々な実験・実践を行い、活用マニュアル(ノウハウ集)を作成することを研究の目的とした。

#### 方 法

学校間VPN、いわゆるICT<sup>注1</sup>活用のためのインフラは十分整ったが、現実には利用のための支援スタッフが不足していることに加え、VPNを活用するソフトウェアの整備が遅れている。また、共有教材・資料などのデータの蓄積が十分ではなく、また、蓄積された共有教材データの利用案内も浸透しにくい現状にある。そのため、実質的な利用が進みにくく、VPNの問題点が十分見えないのが現実である。そこで、学校内および学校をまたいだ生徒間交流や教員間交流、遠隔学習や協同学習のための実験ローカルサーバを構築して、データの共同利用と学校間コミュニケーションの2つの柱をたて、神戸高等学校の教職員を中心に近隣の高等学校の教職員とともに、およそ月1回の研究会を行い、テーマごとに実験のためのプログラムや方法を検討した。

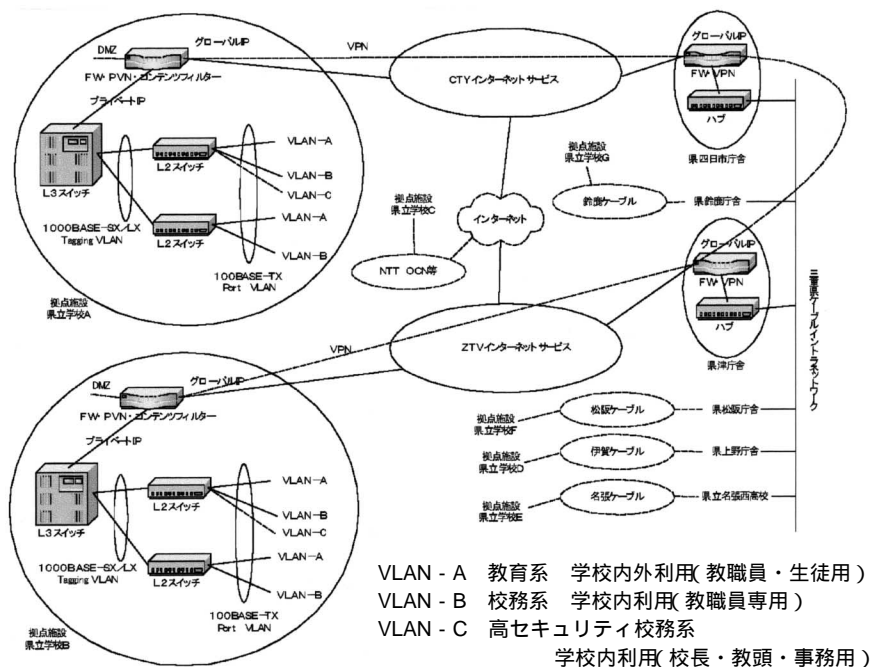


図1 学校間VPN「くものす」の概要(仕様書より)

(1) 研究会

- ・2002年4月研究会：Linux<sup>注2)</sup>サーバの組み立てと設定、教室予約システムの開発(CGI<sup>注3)</sup>)
- ・同5月研究会：電子掲示板<sup>注4)</sup>システムの開発(CGI)
- ・同6月研究会：教職員間連絡システムの開発(CGI)
- ・同7月研究会：欠席遅刻管理システムの開発(CGI) Windows2000サーバの組み立てと設定。
- ・同8月研究会：Web<sup>注5)</sup>テスト自動作成・採点システムの開発(CGI) Webアンケート作成支援システムの開発(CGI-1) Webアンケート作成支援システムのアップデート(CGI-2)
- ・同9月研究会：Webテスト自動作成・採点システムを使った実践。
- ・同10月研究会：Webアンケート作成支援システムを使った実践、画像データ等の教材の共同利用検討。
- ・同11月研究会：テレビ会議実験。
- ・同12月研究会：テレビ会議とライブ中継の実験1。
- ・2003年1月研究会：テレビ会議とライブ中継の実験2。

結 果

1. データの共同利用

- ① 教室利用予約：ネットに接続されたコンピュータから教室・会議室の利用予約ができるシステムを開発した。県内で遠く離れた学校からも利用可能なシステムで、合同クラブ会議や研究会開催場所などの予約支援となる。

< 構成 >

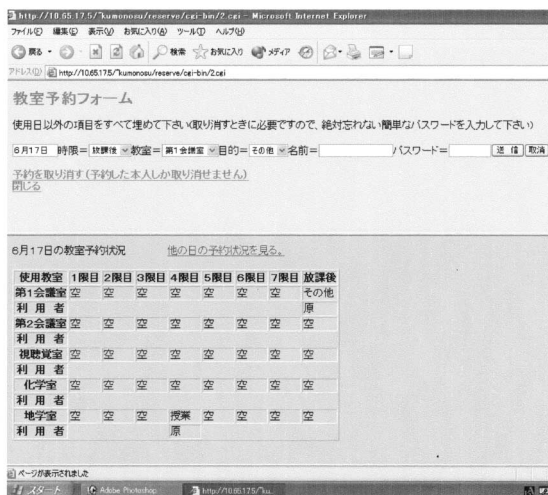
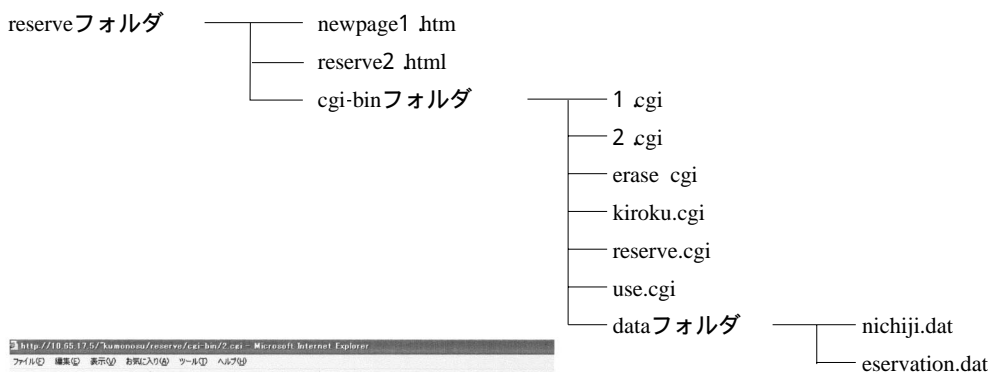
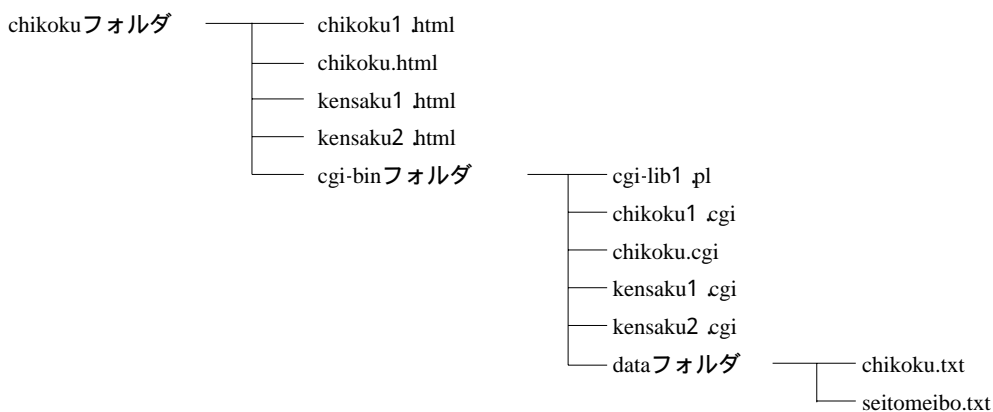


図2 教室利用予約入力フォーム例

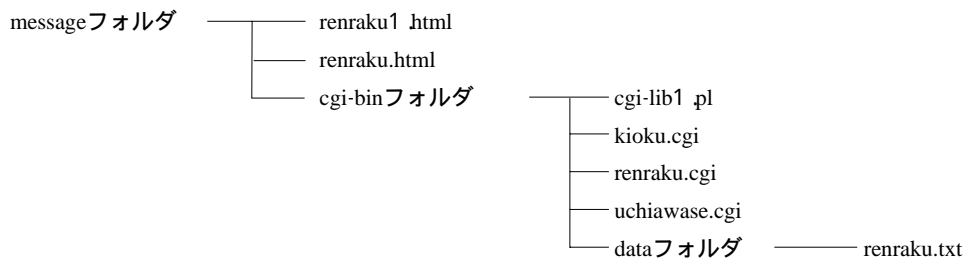
② 欠席遅刻管理：授業に遅刻、欠席した生徒をネットワークを通してサーバに登録し、速やかに教職員全員が生徒の出席状況の確認が可能なシステムを開発した。他校との単位互換制度などへの応用の可能性をもっている。

< 構成 >



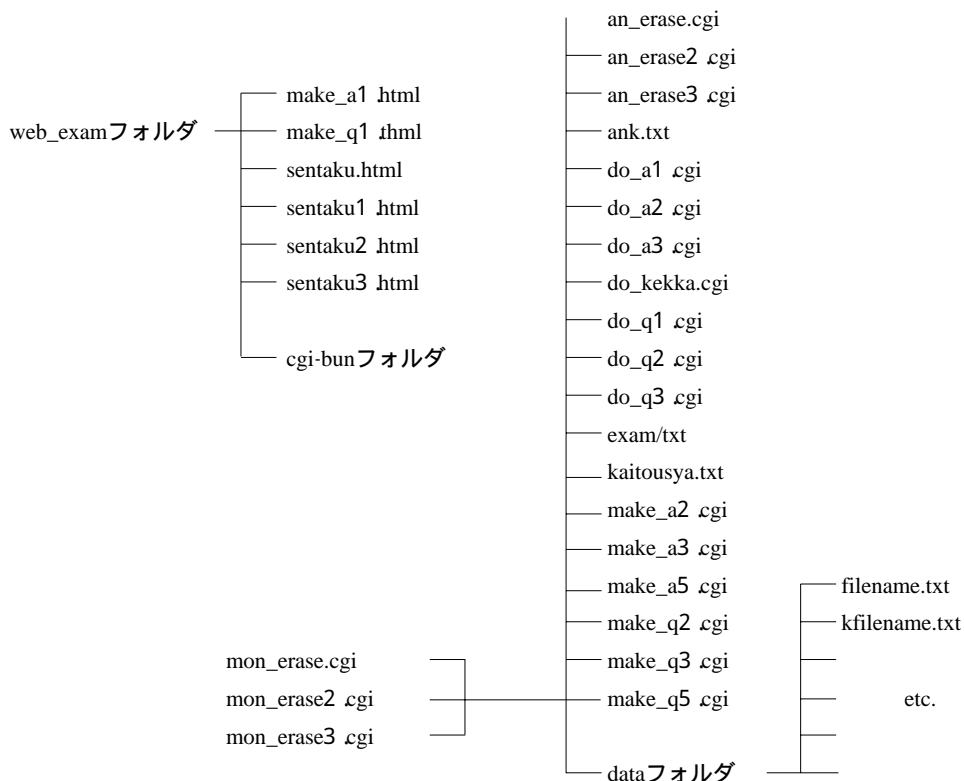
③ 教職員間連絡：校務分掌や教職員から全員への連絡事項をネットワークを通して速やかに閲覧できるシステムを開発した。

< 構成 >



- ④ **電子掲示板**：校内および学校間でコミュニケーションが自由に、そして、速やかに行える掲示板システムを開発した。多校間連携に重要な役割をもつ。
- ⑤ **Webテスト自動作成・採点**：テキスト形式で択一問題、記述問題、および配点を入力すると、自動的にWeb形式のテスト問題が作成され、学習者の解答に対して自動採点し結果を返すシステムを開発した。教材作成支援等の共同利用事例の一つである。

< 構成 >



- ⑥ **Webテスト実施**：⑤で作成したシステムを使用して英語のテストを作成し、白子高校で実践した。生徒の反応きわめて良好で、自ら進んで取り組む姿勢が随所で見られた。その結果を考察して改良を加えた。授業評価支援等の共同利用事例の一つである。

## 学校間VPNの活用実験

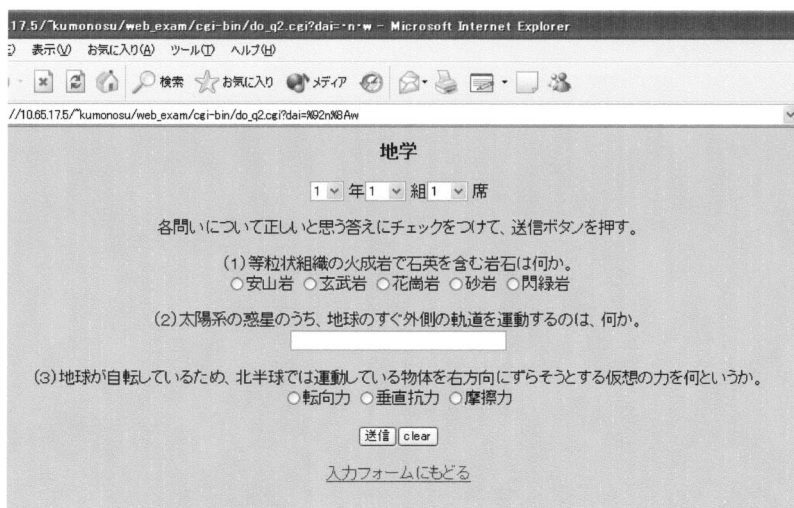


図3 Webテスト出力フォーム例

- ⑦ Webアンケート作成支援：択一・複数選択・記述形式アンケート調査問題をWeb形式で作成する支援システムを開発した。
- ⑧ Webアンケート実施：⑦で開発したシステムを使ったアンケート調査を実施し、表計算ソフトなどのアプリケーションで集計できるように改良した。
- ⑨ 画像データ等の利用：Windows2000サーバをストリーミング<sup>注6</sup>サーバとして、教職員が撮影したオーロラや土星食、しし座流星群のビデオをオンデマンド方式でVPNに配信し、「くものす」に接続されたコンピュータで、どの学校からでも見ることができるシステムを開発し、教材データの共有を図った。さらに、データとして三重県産の鉱物のリストと写真や日本の気象を追加し、神戸高等学校、津高等学校で観測している気象データをリアルタイムに配信するようにもした。



図4 オンデマンド方式による動画配信例

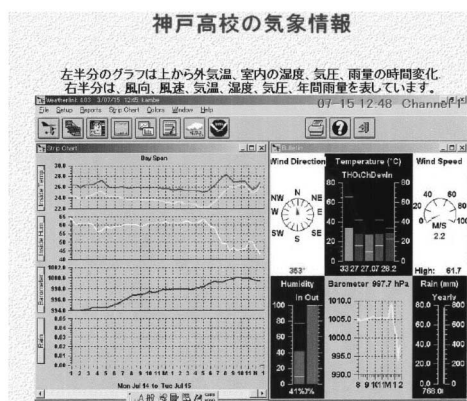
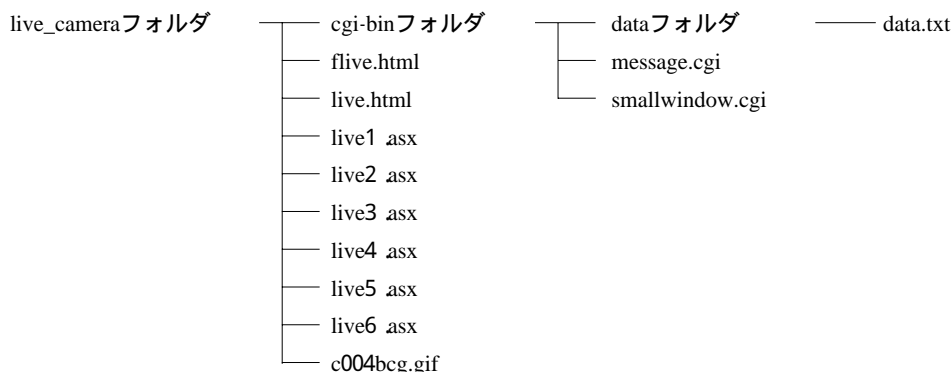


図5 神戸高校気象観測データリアルタイム配信例

## 2. コミュニケーション

- ① **ライブ中継**：最大6ヶ所からのライブ映像をWindows2000サーバ経由で「くものす」に配信するシステムを開発した。また、動画を負担の小さいスチル写真に切り取り一定時間間隔で配信する簡易ストリーミングも実現した。

<構成>



- ② **テレビ会議・テレビ電話**：WindowsXPのダイアラやNetMeetingを利用し、Webページ上でテレビ会議・テレビ電話の実験を行った。ライブ中継については、タイムラグが約15秒あり、会議では1回のやりとりで30秒かかるため、リアルタイムの会議には十分とは言えなかった。当面、文化祭の各催し物のライブ中継や各学校のライブ映像の中継というような利用が妥当である。今後、エンコーダ等について研究を深め、CPU<sup>注7)</sup>への負担が小さいシステムの開発を要する。また、テレビ会議の中で、ダイアラによる会議は同一校内ではうまく利用できるものの、学校間の会議は現在のところ、うまくいかず、調整を要する。また、テレビ電話についても1対1の通話はスムーズになされるが、1対多ではISP<sup>注8)</sup>間で、うまく通らないため検討の必要があるなど、課題を残した。

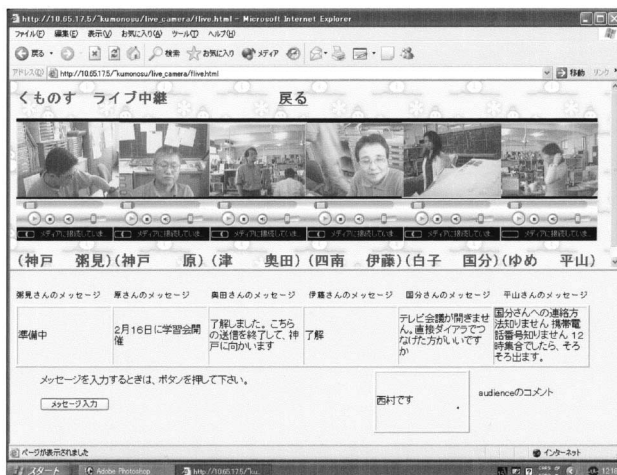


図6 学校間ライブ中継事例

## 考 察

県立学校に学校間VPN「くものす」が整備されたものの、設置当時のまま、ほとんどの学校で利用が十分進まないのは、ソフト面の整備が不十分であることが大きな原因であると思われる。ソフト面とは、学校間でネットワークを活用するためのソフトウェア(TV会議用、教材共有共同利用など自作または市販のプログラム)と、そして、活用方法(ノウハウ)である。前者はなんらか予算措置を講ずれば実現できるものの、特に、後者は教職員の活用能力に大きく関わることで、人と人との関係が重要であるため、単に物を整備することでは解決できない。これまで、全国的なネットワークやコンピュータの教育利用の進んだ研究校の多くは特別な予算や人員の配当があり、また、熱心な教職員の献身的な活動に支えられてきた面がある。そうした実践は大きな成果があるが、そのまま、全国のすべての学校に適用できない。同時に、真似することも難しいのが現実である。

こうした状況で、本研究で開発したシステムやノウハウは特別な予算措置を必要とせず、教職員の日々の活動によって実現できる可能性を持つものとして価値が高いと考える。しかし、実現可能性の高い実験・実践の中で、すぐに実用化できるシステムと、さらに検討を要するシステムが明らかになった。

<すぐに実用できる可能性が高いシステム>

- ・教室予約
- ・遅刻欠席管理
- ・教職員連絡掲示板
- ・Webテスト自動作成・フィードバック
- ・Webアンケート調査作成支援

<充実すれば実用化の可能性が高まるシステム>

- ・画像データ等の共同利用、
- ・ライブ中継

<十分な検討が必要なシステム>

- ・テレビ会議・テレビ電話

## SUMMARY

The various experimental practices on VPN among schools, which Mie pref. provided in 2001, were conducted by this group. The practices were ①A classroom reservation system, ②An investigation system of the number of students who are absent from or late for school, ③Communication system among the school staff, ④A bulletin board used by teachers, ⑤An automatic test making support system, ⑦An automatic questionnaire investigation making support system, ⑧A streaming system to distribute motion pictures, ⑨A live broadcasting broadcast system, ⑩Telecon /picturephone system. As a result, it was made clear which systems need more examinations and which can be put into use immediately. The importance of providing schools with software became obvious again.

## 注)関連用語

- 1) ICT: Information and Communication Technology. コンピュータやデータ通信に関する技術を総称的に表す語、ITと表現される場合も多い。

- 2) Linux : 1991年にLinus Torvalds氏によって開発されたUNIX互換のOS。
- 3) CGI : Common Gateway Interface . Webサーバが、Webブラウザからの要求に応じて、プログラムを起動するための仕組み。
- 4) 電子掲示板(BBS) : メールが個人宛なのに対し、パソコン通信などのホストに用意された掲示板に書き込むことによって不特定多数に伝言を伝えるしくみ。
- 5) Web : World Wide Web . インターネット上に分散配置された情報を、一つの端末からつなぎ目なしに簡単に取り出せるようにしたシステム。
- 6) ストリーミング : Streaming . ネットワークを通じて映像や音声などのマルチメディアデータを視聴する際に、データを受信しながら同時に再生を行なう方式。
- 7) CPU : Central Processing Unit . コンピュータの中で、各装置の制御やデータの計算・加工を行なう中枢部分。
- 8) ISP : Internet Services Provider . インターネット接続業者。電話回線やISDN回線、データ通信専用回線などを通じてインターネットに接続するのを業務とする。