

小規模僻地校におけるネットワーク環境の 構築・運用とその課題

渡部 昌邦†, 新田 展弘‡, 齋藤 武夫††

†福島県教育庁

‡福島県三春町立御木沢小学校

††東北インターネット協議会

概要: 新 100 校プロジェクトに参加している葛尾中学校では、隣接した地域の学校と校内 LAN 同士を接続することにより、地域における文化と空間の共有を基にした新たな教育実践環境の構築を試みている。

そこで本稿では、この試みを実現するための地域内イントラネットの構成と、構築の容易な学校内 LAN の構築・運用方法を検討する。そして、その検討を基に隣接地域の学校においておこなった校内 LAN 敷設および接続実験について報告を行う。

キーワード: 100 校プロジェクト, インターネット, イントラネット, 運用, ネットディパック

On the School-network Construction and its Management in Rural Area

Masakuni WATANABE†, Nobuhiro NITTA‡, Takeo SAITOH††

†Fukushima Prefectural Board of Education,

‡Ogisawa Elementary School,

††Tohoku Internet Association

Abstract : In Katsurao Junior High School that is participating in the New 100 School Projects, the construction of new education practice environment, on the basis of sharing the culture and space in an area, is being attempted by connecting LAN within the school and a school of the neighbouring area.

In this manuscript, the following two items are examined: the constitution of the intranet within such area that materializes this attempt and a construction/application method of LAN within the schools that are easily available.

On the basis of this examination, we carry out a report about LAN construction and its connection experiment within a school.

Keywords : 100-School project, internet, intranet, network management, NetDay pack

1 はじめに

葛尾中学校は阿武隈高地の中央部に位置し、生徒数82名、職員数12名の小規模校である。文部省と通産省の支援を受けた「100校プロジェクト¹⁾」の参加校の1校として選ばれ、平成7年6月にインターネットに接続するための機材や回線の導入がなされた。

しかし、当初100校プロジェクトにより各学校に供与された器材はサーバ機1台とクライアントパソコン1台のみであり、教育実践において十分にインターネットを活用するためには不十分な環境であった。また、機器が導入されてから暫くの間、様々な要因によりトラブルが頻発したため^[1]、前期はインターネットの可能性や活用の方向の模索を行った。

導入されたシステムが安定した後期以後、さまざまな授業で積極的にインターネットを活用した実践を行い、これらの授業のコンテンツ²⁾を公開している。

これまでの実践は、主に学校内のWebサーバを用いた教室内の情報交換や、電子メールやインターネット上のWebページを用いた情報の検索と活用の様に、校内もしくは遠隔地との交流を基にしたものであった。

しかし、インターネットの学校への普及が大幅に増えつつある現在、ネットワークを用いた地域内の学校間交流などの新しい視点や、ネットワーク管理者が不足する状況下でのネットワークシステムのあり方や運用方法を早急に検討する必要がある。

そこで本稿では、これまでの葛尾中学校におけるネットワーク環境の構築・運用から得られた成果をもとに、学校内におけるネットワーク運用のあり方について考察をする。次に、多くの学校にインターネット接続環境が普及していくことを踏まえ、それを活用するための校内LANの構築・運用方法について考察を行い、地域内の学校間交流を基にした教育実践の試みを行うための実験ネットワーク環境の構築実験についての報告を行う。

¹⁾<http://www.cec.or.jp/CEC/100p.html>

²⁾<http://www.katsurao-jhs.katsurao.fukushima.jp/>

2 葛尾中学校のネットワーク環境

2.1 ネットワーク環境の成長

100校プロジェクトによって提供されたネットワーク基盤が安定するにつれ、生徒・教師の活用が活発になってきた。

まず初めに、教育活動の中で情報の共有を行いたいという要望から各種簡易メーリングリストが開設された。その後、メーリングリストはコミュニケーションの一つの場として定着していった。

また、インターネットに熱中しすぎる生徒が現れて来たことから、ネットワーク利用のマナーと危険性を知らせるネットワーク利用規定³⁾を策定し、全体的な指導を行った。

校内でのネットワーク利用が定着してくると、データをサーバに保管して異機種間(Mac, Windows95等)でデータを共有したい、校内どこからでもデータを使えるようにしたいという要求が出てきた。

そこで、地域ネットワークの支援を受けて、中古のUNIXワークステーションへと入れ替えを行った。これによりインターネットとの情報のやり取りが安定したばかりでなく、全ての教室からネットワークに接続してメールを受け取ったり、全校に分散したコンピュータでプリンタやデータを共有することができるようになったのである。

あわせてルーターでPPP接続を受けられるよう設定を行うことにより学校外からの利用も可能となった。

その後、視聴覚室におけるパーソナルコンピュータの大幅な更新等があり、現在は図1に示す構成となっている。

2.2 ヒューマンネットワークの広がり

ネットワークを取り巻く環境は、校内の体制においても変化を見せた。平成7年度はネットワーク活用研究が校内組織に位置づけられていなかったために、消極的な活用にとどまらざるを得なかった。

前年度の反省を生かし、平成8年度はネットワークの教育利用研究を現職教育(校内研究)の中に位

³⁾<http://www.katsurao-jhs.katsurao.fukushima.jp/REPORT/rule.htm>

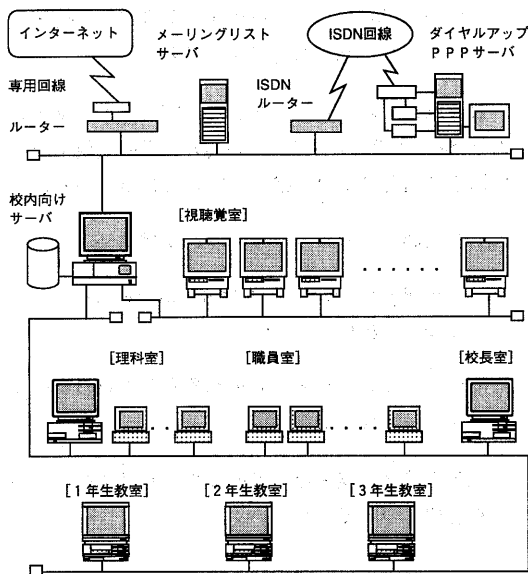


図 1: 葛尾中学校内ネットワーク環境

置づけ、全職員で取り組むことになった。幸運にも教育行政側からコンピュータ活用推進補充として定員外で1名の教員枠を設けていただき、円滑に研究に取り組める体制が整った。

ネットワークの運用においては、校内スタッフと外部のボランティア（地域ネットワーク関係者）が定期的集まり、一般ユーザーからの要望やトラブルに基づいてシステムの改良を重ねている。

このような積み重ねが、ユーザインターフェースの向上として結実し、生徒・教師のネットワークの活用意欲をかき立て、新たな活用を生みだしている。

以上より、教育現場にネットワークを導入するにあたっては、以下の要件が満たされていなければならないことがわかった。

- (1) 学校内の協力体制
- (2) 学外の人々との連携

3 地域内イントラネットの必要性

3.1 学びの場としてのネットワーク環境

インターネット環境の導入前と導入後の生徒の学習への取組の意欲を比較すると、導入後は自分から必要な情報を収集したり、地域外の人々とコミュニケーションを図ろうとするなど、従来に比べ積極的な態度が見られるようになった。

従来生徒にとって、実践とは授業であり、共同体は学校や学級であった。ところが、インターネット環境が導入され、実践の内容や共同体の枠組みが広がったことにより、自己を表現した際に、それに答えてくれる他者がいる可能性が高くなったわけである。

人や検索サーバなど、自分の間に対話的に答えてくれる他者が存在することで、それがさらに自己を表現する意欲を高め、その結果として、自発的行動の表れや、自己表現、自己評価能力、協調性の向上などの教育効果があがっている。

しかし、電子メールなど文字のみを用いたコミュニケーションは、お互いの物の見方や考え方を理解して初めて成立するため、日常の接点がなくお互いを理解しあうに至っていない地域外の人々と交流を行うことは、初めての生徒には困難であるといえる。

また、インターネットは実社会と直接対話する場にほかならないため、情報を発信する際に、モラルや人権、著作権等の問題に気を付けなくてはならず、そのための道德観念も必要となってくる。

よって、学校にインターネット環境を整備する場合は、より効果的にコミュニケーション能力の訓練が行え、また、ネットワーク上における道德教育を安全に行う場として、校内 LAN によるイントラネット環境も同時に整備する必要があると考える。

3.2 地域内における学び合う共同体の実現

我々は、前節で述べた学校内イントラネット同士を隣接した地域間で接続し交流を行うことによって、地域に共通な文化や空間を基にした密度の濃い交流が生まれ、そこに新たな学び合う共同体を作ることが可能になると考えている。

学び合う共同体とは、学びたい目的に応じて学校を越えて生徒たちが結びつきあったグループであり、

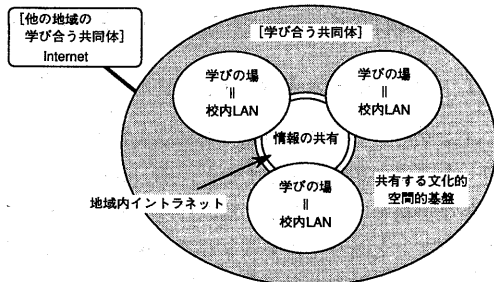


図 2: ネットワークを用いた学びの場のモデル

図 2に示すように、地域内イントラネットを介して情報の共有を行う。

例えば、教科書に載らない地域内の環境や歴史について、地域という共通の空間を共有することによって共同で調査をしたりまとめたりという活動ができるようになる。また、共通の文化を基に密度の濃い情報の共有が可能になるとき、より良質のコミュニケーションが行われるのではないかと考えている。さらに、同一学区、同一学年の生徒たちが均質の学習内容を学ぶという従来のスタイルを越えた、新しい学びの場を形成することも可能ではないかとも考えている。

4 地域展開のためのシステム構成

本章では、前章で述べた学びの場を実証するためのネットワークシステムの検討と、その構築実験について述べる。

4.1 システムの要件

業者やネットワークの専門家の協力を得るのが困難な地域では、学校に導入されるネットワークシステムは、学校の教師と地域内のボランティアの協力のもと、無理なく容易に構築、運用できるものでなくてはならない。したがって、末端の学校にネットワーク環境を導入する際に、以下の要件を満たすことが出来るシステム構成を検討しなければならない。

- (1) 1泊2日程度の期間で校内 LAN の敷設とサーバ、クライアントマシンの設定が終えられること

- (2) 生徒や教師が利用するパソコンが、可能な限り同一の設定によって校内 LAN のどこに接続してもすぐに利用可能であること

我々は、これらの要件を満たす校内 LAN システムを“ネットディパック”と名付け、その実現に向けて以下の項目について検討と実験を行っている。

- (a) 地域の学校間ネットワークの接続方法
- (b) 学校間イントラネットを構成するためのセンターマシンの構成
- (c) 学校内イントラネットを構成するためのローカルサーバマシンの構成

以下の節で、現在行っているネットディパックの構築実験について述べていく。

4.2 地域内イントラネットの構成

前章で述べたような教育環境を実現するためには、その手段としてのネットワークシステムにおいて、不適切情報の排除や、プライバシーを考慮した情報の受発信を容易に行えなければならない。したがって本節では、その実現手法を検討するために行ったネットワークの構築実験について述べる。

本実験におけるネットワークの構成を、図 3に示す。それぞれの学校内 LAN はプライベート IP アドレスを用いて運用されており、ルーターを介することによってグローバル IP アドレスにより運用されている NOC LAN に接続されている。各校内 LAN を接続しているルーターには、NOC のネットワーク以外にそれぞれ互いの校内 LAN に対するルーティング情報を持たせており、全体で 1 つのイントラネットを構成している。

情報の受発信を行うためのサーバは、地域外向けサーバ、地域内向けサーバ、校内用サーバの 3 階層のサーバ群を設置している。ここで、地域内向けサーバは、インターネットに対するルーティング情報を持たせない様に設定した。この様な構成により、以下の各項が実現できた。

- (1) NOC 管理者は、インターネットに対するセキュリティ管理を地域外向けサーバのみに集中出来る

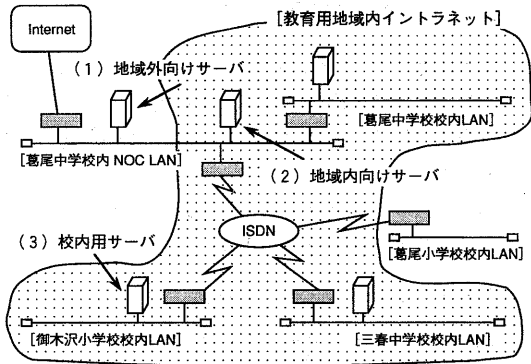


図 3: 地域内イントラネットの構成

- (2) 不適切情報のフィルタリングは NOC の http プロキシサーバのみで行えばよい
- (3) ユーザーは、各階層のサーバを使い分けることにより、発信する情報の流通範囲を制限することが可能
- (4) 各学校の管理者は、自校のサーバ上で自校内向けのサービスのみを管理すればよい

4.3 校内用サーバの構成

学校では、教師や生徒は Windows や MacOS が動作する一般的なパーソナルコンピュータ (PC) を用いて教務や教育、学習を行っている。したがって、ユーザが容易にネットワーク環境を利用出来る様にするためには、そのユーザインタフェースがこれら OS が提供するメタファ内で閉じていた方がよい。

また、一般にネットワーク環境を利用するためには、自機のネットワークパラメータの設定や様々なサーバを指定するための IP アドレスの記述など、ユーザが慣れていない困難な事柄が数多く存在する。したがって、校内ネットワーク環境として、以下の様なユーザを支援する機能を実現することが望まれる。

- (1) ユーザインタフェースは可能な限り PC の OS が提供するメタファで提供する
- (2) PC をネットワークに接続する場合、可能な限りの設定を自動で行える様にする

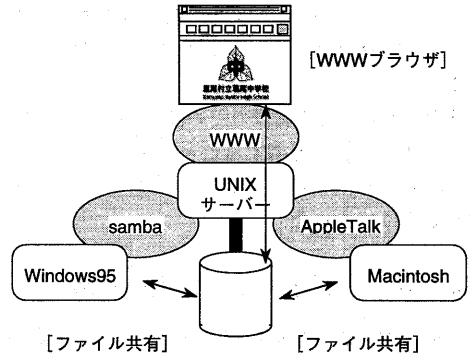


図 4: 校内向け Web ページへのアクセス環境

- (3) 可能な限り 1 つのユーザ ID で全てのサービスを利用できる様にする

これらの実現を検討するために、各校の校内用サーバには以下に挙げるソフトウェアを導入した。

- (a) apache: 校内用 http サーバ
- (b) squid: http, ftp プロキシサーバ
- (c) samba: Windows 用ファイルプリンタ共有
- (d) AppleTalk: Mac 用ファイルプリンタ共有
- (e) dhcpd: クライアント PC 自動設定サーバ
- (f) bind: ローカル DNS サーバ
- (g) pop: メール受取り用サーバ
- (h) poppassd: パスワード変更サーバ
- (i) sendmail: メール配送サーバ
- (j) uucp: メール転送用に利用

上記 (1) の実現のために、図 4 の様に (a),(c),(d) から同一のディレクトリを共有させることにより、従来 ftp などのソフトウェアを用いなければ更新できなかった Web ページを、PC の操作メタファであるファイルのコピーによって行える環境を実現した。

上記 (2) の実現のために、(e),(f) を用いることにより、Windows および MacOS のクライアントマシン

ンにおける個別 IP アドレスの割り当てや、IP アドレスによらないサーバへのアクセスを実現することができた。

また、上記 (3) の実現のために、(c),(d),(g),(h) を同一のサーバ上で運用することにより、同一ユーザ ID かつ同一パスワードですべてのサービスが利用できるようになった。

4.4 ネットディバックの評価実験

前節までに述べた地域内イントラネットと校内用サーバを用いて、どの程度容易にネットワークシステムの構築が可能かの実験を行った。現在まで福島県にある三春町立御木沢小学校と三春町立三春中学校の2校で実験を行い、どちらの学校でも1泊2日の工程でシステム構築が行えることを確認した。本節では、福島県三春町立三春中学校で行ったネットワーク構築実験について述べる。

三春中学校は各学年4クラスで、山肌に校舎が2棟階段状に建ててある普通規模の中学校である。

当日までに用意した器材類は、サーバワークステーション1台、ISDN ルーター1台、10BASE-T イーサネットハブ3台、Category-5 ツイストペアケーブル 900[m]、ツイストペアケーブル用モジュラージャック 200 個である。

サーバワークステーションと ISDN ルーターは、構築実験前日までにソフトウェアインストールおよびサイトに固有な情報以外の設定を行っておいた。当日は、ネットワーク施工に必要なモジュラー圧着工具、脚立、電動ドリル、ホルソー、ケーブルキャッチャー等を用意し、学校の教員10名、地域のボランティア16名で作業を行った。

作業のスケジュールを以下に示す。

- (a) ミーティング: 作業手順確認, 技術指導
- (b) 校内調査および校内基幹 LAN の敷設
- (c) サーバおよびルータの設定
- (d) 職員室内 LAN の構築
- (d') 職員室内でのネットワーク利用講習会

これらのうち (b),(c) および (d) 群は並列に作業が行われ、(d) と (d') は直列に作業が行われた。作業時間は1日目が約7時間で上記 (c),(d),(d') を終えることができた。2日目は約8時間かけて、上記 (b) を終えることができた。

5 今後の課題

前章までに、現在行っている学校を中心としたネットワークの地域展開に関する学校内ネットワークの構築実験について報告を行った。今後の課題を以下に示す。

- (1) センターシステムにおける不適切情報のフィルタリング技術とその運用
- (2) ネットディのマニュアル化
- (3) ディレクトリサービスの活用

(2) のネットディとは、ネットディバックを用いた教員とボランティアによる学校内ネットワーク構築会のことである。

(3) のディレクトリサービスは、今回構築している実験ネットワークで接続される各学校が葛尾中学校のドメインの下にあり、FQDN が長すぎて不便であるという動機と、普通のユーザがネットワーク上のサービスを容易に発見し利用できるような環境を構築可能ではないかとの期待から、今後その活用について検討を行っていかうと考えている。

謝辞

本稿の執筆にあたり、東北インターネット協議会より多くの支援をいただいた。

地域展開の実験 NOC として資源を提供していただいている葛尾村立葛尾中学校、本研究の支援をいただいている葛尾村立葛尾中学校、葛尾村立葛尾小学校、三春町立御木沢小学校、三春町立三春中学校の先生方、日ごろの議論を通じて示唆を与えていただき、またネットディの中心的活動を行っている UGA メーリングリストの参加諸氏に感謝する。

参考文献

- [1] 齋藤 武夫, “初等中等教育現場へのインターネット接続における諸問題とその対応”, 情報処理学会分散システム運用技術研究グループ研究報告 No.2, DSM-951154, pp.457-463, (1995-11).
- [2] 齋藤 武夫, 渡部 昌邦, “学びを支援するネットワーク環境”, 第2回全日本教育工学研究協議会全国大会研究発表論文集, pp.104-107, (1996-10).