

校内ネットワーク構築支援の新しい展開 —利用者によさしく機能的な情報ネットワークをめざした今後の展望—

阿部 勲*・安江正治**・眞壁 豊***

New Development in Collaborative Supports to Construct School Network System

Isao ABE, Masaharu YASUE and Yutaka MAKABE

要旨： 校内ネットワークの整備・運用を、教師の負担を軽く、互いに協力し合って
行い、情報ネットワークを活用した総合的な学習等の実践を支援すべく、「学校内
ネットワークの構築と利用に関する支援」活動を行ってきた。この支援活動へのニーズ
に呼応した数々の実践事例と今後の展望とを報告する。

キーワード： 校内 LAN、Linux サーバ、フィルタリング、教師支援

1. はじめに

文部科学省の「ミレニアム・プロジェクト『教育の情報化』」の指針のもとに、学校のインターネット接続と校内 LAN の整備が進みつつある。学校においては、教科横断型の総合的な学習として環境教育も始まり、学校の中での学習の枠を越えた体験型学習へのニーズとともに、情報ネットワークの教育への活用への期待が高まっている。

このような期待にこたえるべく、環境教育実践研究センターのプロジェクト研究の一つとして、「インターネットサービスを活用した学校現場での学習環境の整備・運用」が取り上げられた。このプロジェクトの一環として著者たちが取り組んできた「学校内ネットワークの構築と利用に関する支援」活動^[1]も、教育現場からのニーズと協力を受け、多様な展開を遂げてきた。その事例報告と情報ネットワークの技術的な進展を踏まえて、今後の展望について報告する。

2. 校内ネットワークの遠隔運用支援

文献 1 に詳しく報告されているように、教育現場においては、導入された校内ネットワークを教育実践に活用するには、ネットワークセキュリティ対策と対外接続の効率化が必要であり、ネットワークの監視と運

用のためのネットワーク管理サーバを導入することが望ましい。ネットワーク管理サーバの運用には、ネットワークの技術力が求められる。その能力を現職の教職員にすべてゆだねるのではなく、ネットワーク管理の経験のある教師たちが連携して、学校の枠を超えて協力し合うことがネットワークの普及とともに可能になってきた。

このような教師たちの教育支援のための仲間づくりが、教育の情報化の一つの成果といえる。その事例の一つとして、「学校内ネットワークの構築と利用に関する支援」のテーマで研究活動をおこなってきた阿部の実践活動^[1]がある。この支援活動において、学校における校内ネットワークの構築には、ネットワークの管理と運用を行うためのサーバの導入が不可欠なことを痛感し、そのサーバの監視や改善を学外からも行え、かつセキュリティ面で優れており、ハードウェアの負荷が少なく、少ない経費で運用可能なサーバを比較調査し、評価を行ってきた。その結果、ネットワークの核となるネットワークサーバを当時としては比較的新しい Linux というフリーで利用できる特徴を持った OS を用いて構築し、学校で利用することを試みた。

この実践研究にあたって、阿部の勤務校である石巻工業高等学校を含む 10 校の研究協力を得た。ここ

*宮城県石巻工業高等学校，**宮城教育大学環境教育実践研究センター，***山形短期大学

では研究協力校での支援活動のその後について報告する。

2.1 宮城県築館町立玉沢小学校

(学校インターネット2参加校)

築館町立玉沢小学校(大場勝校長、児童数 144 名)^[2]は平成 11 年 10 月にネットディを行い、校内 LAN を敷設した。ネットディには著者たちの研究室の阿部、眞壁らが参加し、ネットワークケーブルのコネクタ取り付け作業や Linux サーバの設置を行った。その後玉沢小学校はマルチメディア活用学校間連携推進事業(学校インターネット2)^[3]の参加校となり、活発な活動を展開している。平成 13 年度・14 年度と 2 年連続で自主公開研究授業を行い、その成果を発表している。インターネットとの接続は当初はプロバイダを利用していたが、学校インターネット2に参加以降は学校インターネット参加校用の衛星回線を利用して接続を行っている。Linux サーバは衛星回線と校内 LAN を接続するルータとして活用されている。阿部は継続して Linux サーバの運用管理の面で支援を継続して行っている。

2.2 宮城県矢本町立赤井小学校・大曲小学校

(町による光ケーブル敷設)

阿部は矢本町立赤井小学校(佐々木京子校長、児童数 279 名)・大曲小学校(佐藤正博校長、児童数 506 名)^[4]で職員室内のネットワーク構築を中心に支援活動を行った。

同校におけるインターネット接続は宮城県学習情報ネットワーク(以下、みやぎ SWAN)^[5]による接続であった。ネットワーク構築の際に設置した Linux サーバは DHCP サーバ及びファイルサーバとして活用されていた。平成 13 年に矢本町光ケーブル網が敷設され、光ケーブル網経由のインターネット接続が学校からも可能となった。Linux サーバに LAN カードを追加し、ルータとして機能させることで光ケーブル網経由のインターネット接続を行うことができた。平成 14 年 7 月に校内 LAN(職員室を含む)の整備が町の事業として実施されるのに伴い、支援活動に際して敷設した LAN ケーブル等を撤去した。現在、Linux サー

バのみ DHCP サーバ及びファイルサーバとして活用されている。

2.3 宮城県石巻工業高等学校

(ADSL 接続の導入とフィルタリングサーバ)

阿部の勤務する宮城県石巻工業高校(勝井徳校長、生徒数 745 名)^[6]では、平成 14 年 8 月以降みやぎ SWAN の混雑がひどくなり授業でのインターネットの活用が困難な状況となった。その状況を改善するため ADSL を利用したインターネット接続を試みた。

ADSL によってインターネットに接続することは容易なことであるが、学校で利用においてはウイルスからの防御と有害情報のフィルタリングが必要である。ウイルスからの防御は従来から市販のウイルス駆除ソフトにより行っており、有害情報のフィルタリングが課題であった。

その課題を解決すべく財団法人ニューメディア開発協会(NMDA)^[7]から提供されているフィルタリングソフト(SFS/LB)^[8]の利用を試みた。SFS/LB はデータベースに蓄積された URL およびキーワードにより有害情報をフィルタリングするソフトである。

有害情報のデータベースは NMDA によって随時更新され、学校に設置したフィルタリングサーバより定期的に最新情報をダウンロードしフィルタリング情報を更新する。

SFS/LB は Windows、Linux、Solaris 上で稼働し、ブラウザ上から許可・禁止する URL/ キーワード等の設定を行うことができる。同校では Linux サーバ上で SFS/LB を稼働させている。Linux サーバに使用している PC は比較的高スペック(CPU: Pentium III 800MHz Dual、メモリ: 512MB、OS: Vine Linux 2.1.5^[9])なものを用いている。また、同校は電話局から遠いため減衰が大きく、ADSL の通信帯域は 700Kbps 程度である。

一方、石巻市内で無線 LAN によるプロバイダ事業の開業予定があり、モニタとして参加している。接続に使用するアンテナの仕様上、接続には OS として Windows が必須であるため、Windows 2000 Workstation をインストールした PC を接続に使用している。校内 LAN からの利用を可能とするため上記

の PC 上でプロキシサーバ (BlackJumboDog^[10]) を稼働させている。無線 LAN による接続の通信帯域は 1 Mbps 程度である。現在は職員の利用のみに限定しているため有害情報のフィルタリングは行っていない。

3. 研究活動の新たな展開

以上に報告した支援活動を通して、支援者とネットワークの教育への活用に熱き思いを抱いている教師たちとの間に信頼関係と協同者としてのきずなが結ばれ、校内ネットワークの整備や改善という初期の意図を超えて、この支援活動は新たな段階を迎えることとなった。それは、情報ネットワークを介して手にする情報は、子供たちの心に学習への動機付けや幼い頃の体験を回想し、こころを開いて回りの人たちと生活行動をとともにすることができる教育効果のあることが考えられるからである。このような効果を子供たちの指導に活用できたらとの期待から、以下に述べる、支援活動に阿部は取り組むことになった。

3.1 仙台市適応指導センターのネットワーク構築支援

仙台市適応指導センター「児遊の杜」(伊藤喜寿雄 所長、仙台市泉区七北田) (以下センターと略)^[11] は、不登校状態や引きこもり傾向にある児童生徒への対応を目的に平成 14 年 4 月に開所した。センターの主任指導主事の野澤令照氏 (元築館町立玉沢小学校教頭) よりセンター内のネットワーク構築に関する支援の要請があり、支援活動を行うこととなった。

センターは 3 階建ての鉄筋コンクリートの建物で、以前は別の目的で使用されていたとのことである。1 階に職員の事務室が 2 室、2 階には児童生徒の利用できるパソコンルームが設置されている。それらの部屋を中心に全ての部屋でネットワークが利用できるようにすることを目標とした。ネットワーク構築作業は下記のような内容であった。

ネットワークの構築にあたっては仙台市教育委員会教育指導課・坂本知靖氏の助言を得た。

・LAN ケーブルのコネクタ取り付けとレイヤ 2 スイッチの設置

センターの改修工事の際に全ての部屋への LAN

ケーブルが敷設済みであった。また、各階の廊下には接続機器が収容可能な配線ボックスと各階を接続するための配管が敷設済みであった。全てのケーブルコネクタの取り付けとケーブルのチェック、ネットワーク接続用のレイヤ 2 スイッチ (Center COM 8216XL2) の取り付けを行い各部屋間での通信を可能とした。作業にあたっては石巻工業高校 3 年星瑠里子さんの協力を得た。

・バーチャル LAN によるセキュリティの確保 (レイヤ 2 スイッチの設定)

センター内のセキュリティに配慮し、職員の利用するネットワークと児童生徒の利用するネットワークと分離した。ネットワークの分離にはスイッチのバーチャル LAN 機能を用いた。スイッチは telnet による遠隔操作が可能であるため、設置後は必要に応じて遠隔操作により設定変更を行っている。

・ネットワークへの接続を容易するための設定 (DHCP サーバ)

センター内の各部屋からネットワークが簡単に利用できるよう、Linux サーバ上で DHCP サーバを稼働している。職員の利用するネットワークと児童生徒の利用するネットワークを分離している関係で、2 台の Linux サーバが稼働している。1 台は児童生徒用のフィルタリングサーバを兼ねている。

・有害情報のフィルタリング (SFS/LB によるフィルタリング)

センターでは児童生徒の利用できるパソコン室に 8 台のパソコンが設置されており、インターネットが随時利用できる。センターは仙台市教育センター^[12] のネットワーク下であり、ケーブルテレビの回線を利用して教育センター経由でインターネットに接続している。有害情報のフィルタリングは教育センターにおいて行われているが、それを補強しセンターにおいても有害情報のフィルタリングの設定が任意に設定できるよう、フィルタリング用の Linux サーバを設置した。フィルタリング用の Linux サーバの構成は石巻工業高校と同様である。サーバに用いた PC のスペックは接続台数が少ないことから低スペックの PC (CPU : Pentium II 266MHz、メモリ 160MB、OS : Vine Linux 2.1.5) を用いた。

・ウィルスのフィルタリング（ウィルス駆除ソフトの活用）

ネットワーク上のホームページを閲覧する際に、外部のネットワークから侵入するウィルスから防御するため、ウィルス駆除ソフトを稼働させている PC をセンターのゲートウェイとして用いている。

ウィルス駆除ソフトは Windows 上で動作するため、Windows2000 Workstation をインストールした PC 上でプロキシサーバ（BlackJumboDog）を稼働させている。

4. 宮城県学習情報ネットワーク事業の今後

宮城県内の公立学校の多くが接続する宮城県学習情報ネットワーク^[5]は平成14年度で第1次の事業年度を終え、平成15年度から新たな事業として開始される。この事業計画の概要にあるように、県内の県立学校・市町村立学校を情報回線で有機的に結んで情報通信を活用した学習活動の展開をはかるものである。そのための重点的な運用方針として

・「みやぎハイパーウェブ」^[13]を利用した接続回線の高速化

・不正アクセスの防止や有害情報のフィルタリング、ウィルス対策の強化

・ネットワーク上の教育コンテンツの利用や学校からの情報発信を支援するシステム（ネットワークファイル管理やデータベース等）の導入

を掲げている。この方針は、これまでに比べて格段にすぐれた機能と使いやすさを備えており、教育と学習にこれまで以上に活用されることが期待されている。それとともに、これまではネットワークセンター的な管理を集約的に担ってきた教育センターや研修センターでの役割を、一部各学校が担って、学校ごとの自律的なネットワーク利用が行えるようになる。

この方針の元に、平成15年度4月以降は学校毎にドメイン割り当てがあり、メールサーバの管理とプロキシサーバの管理を学校毎に行うこととなる。有害情報のフィルタリングとウィルス対策についてはこれまでどおり仙台ネットワークオペレーションセンター（NOC）で行われる。現状との大きな変更点は「みやぎハイパーウェブ」を利用した接続とメールサーバの

学校毎の管理である。インターネットへの接続点は現在と同じく仙台 NOC に集中するため、接続校の通信帯域は仙台 NOC ～インターネット間の通信帯域に依存する。インターネットのブロードバンド化にどこまで追随できるかが今後の課題である。

5. 今後の活動に向けて

宮城県高度情報化推進協議会のデータ^[14]によると、宮城県内の学校におけるインターネット接続の達成率はほぼ100%である。これはみやぎ SWAN 等の事業の成果であるといえる。また、LAN 構築のための機材が安価になり、OS のネットワークへの対応が進んできた現在、ある程度の知識を持っていればネットワーク構築が可能となったと言える。

Linux サーバにより構築してきたルータや DHCP サーバは安価なブロードバンドルータで置き換え可能となった。したがって、校内ネットワーク構築に関する支援内容としての意義も薄れつつある。

一方、安価で高速なインターネット接続の方法として ADSL が普及しているが、学校における ADSL 接続の導入を検討する際にウィルス対策と有害情報のフィルタリングが問題となる。ウィルス対策については市販のソフトを利用するのが最も有力である。有害情報のフィルタリングについては、石巻工業高校や仙台市適応指導センターでの実践から、Linux サーバ上で SFS/LB を稼働させる方法も有効であることが確認された。

今後はフィルタリングサーバの活用に重点を置いた支援を行っていきたい。

また、安価なネットワークサーバの構築という観点での Linux サーバの活用のメリットは大きい。サーバライセンス及びサーバを利用するライセンス（クライアントライセンス）などが発生せず、その分をウィルス駆除ソフト等に割くことができる。さらに、スペックの低い旧型の PC の再利用方法としても Linux サーバの活用は有力である。

サーバの管理について Windows と比較して難しいと思われる誤解を解き、学校における Linux サーバの活用が促進されるよう、ネットワーク上及び実際の支援活動を通して広めていきたい。

6. まとめ

学校における情報ネットワークの運用は、学校の枠を超えた教師間のつながりを深める働きをもたらし、東北地域では「教育と地域の情報化を考えるシンポジウム」などとなって展開している。この活動において、人を育てることを通して文化の伝承と発展の役割を担うには、学校と地域の人たちとの協調的な連携が大切であることが示された。著者たちの実践事例も、校内ネットワークをコンピュータ室から職員室まで延長したいという相談から始まった経緯があり、教師の机の上にまで延びた情報ネットワークは、「人と人との機能的なつながり」をもたらしたと言える。そのつながりによって教師たちは、相互に啓発しあい、学校における多くの実践的な学習活動に結実してきた。

仙台市と宮城県の教育分野の情報ネットワークは、回線整備だけに終わらずに、多くの教師方の努力によって、数々の教育成果をあげてきている。それらは、ここで報告した内容に限ることはできないものである。そのような中で、特に注目されるのが、仙台市教育センターの情報システムに搭載されている「教材ライブラリー」^[15]である。

この中で、情報研修と並んで総合的な学習のコンテンツの量が多く、ネットワーク構築が、学校での環境教育に寄与していることが分かる。特に、総合的な学習には、学校の枠を超えた関係機関との連携が求められており、学校へのネットワークの整備がこれからも広い視野と展望にたった教育活動に資することが期待される。

参考文献

- 1) 阿部勲、「学校内ネットワークの構築と利用に関する支援」平成12年度 宮城教育大学大学院（修士課程）学位論文
<http://swan.ipc.miyakyo-u.ac.jp/isao/thesis/>
- 2) 宮城県築館町立玉沢小学校
<http://mago.trco.or.jp/tamasawa/>
- 3) マルチメディア活用学校間連携推進事業（学校インターネット2）
<http://www.schoolnet.gr.jp/>

- 4) 宮城県矢本町立赤井小学校・大曲小学校
http://www.town.yamato.miyagi.jp/kakuka_hp/kyouiku/kyouikuhompage/index.htm
- 5) 宮城県学習情報ネットワーク
<http://www.myswan.ne.jp/index.cgi>
- 6) 宮城県石巻工業高等学校
<http://www.ishiko.myswan.ne.jp/>
- 7) 財団法人ニューメディア開発協会（NMDA）
<http://www.nmda.or.jp/>
- 8) SFS/LB
<http://www.nmda.or.jp/enc/rating/index.html>
- 9) Vine Linux
<http://vinelinux.org/>
- 10) Black Jumbo Dog
<http://homepage2.nifty.com/spw/bjd/>
- 11) 仙台市適応指導センター「児遊の杜」
<http://www.city.sendai.jp/kyouiku/k-soudan/tekiou.html>
- 12) 仙台市教育センター
<http://www2.sendai-c.ed.jp/~center/>
- 13) みやぎハイパーウェブ
<http://www.pref.miyagi.jp/jyoho/itsenryaku/index3.htm>
- 14) 宮城県高度情報化推進協議会「学校における情報教育の実態等に関する調査結果（宮城県概要）」
<http://www.miyagi-ipa.jp/data/d3.html>
- 15) 仙台市教育センター、教材ライブラリー
<http://www2.sendai-c.ed.jp/~center/cgi-bin/navi.cgi>