

## 分散管理機能を有する教育情報ネットワークシステムの 基本構想について

田口 裕 (広島県立教育センター) 相原 玲二 (広島大学)

### 概要

広島県内の児童・生徒と教育関係者のみが利用できる学校間ネットワーク (イントラネット) とインターネットを利用して情報収集・発信ができる機能を持たせた, 教育情報ネットワークシステムの基本構想を紹介する. このシステムの特徴は利用者の増加に伴うシステムの増設に対して柔軟な対応ができる点である. また, サーバは教育センターに集中して設置し, 児童・生徒用のメール設定や Web ページの運用・管理は各学校から行える.

## Fundamental Concept of an Educational Information Network System with Distributed Management

Yutaka Taguchi (Hiroshima Prefectural Education Center)  
Reiji Aibara (Hiroshima University)

### Abstract

We describe fundamental concept of an educational information network system. This system consists of school networks or intranets for only students, teachers and related persons in Hiroshima Prefecture, and provides the Internet accessibility for their purposes. The main feature is feasible extension of the system corresponding to increase of users. Also, even though centralized servers, all administrative items, i.e., e-mail addresses of students and Web server configuration, are remotely set up by teachers.

### 1 はじめに

文部省は平成 13 年までにすべての学校からインターネットが利用できる環境を整備するため, 広域的に学校をつなぐネットワークの拠点として教育センター等を整備するための事業を平成 9 年度から行っている (以下, 拠点整備事業と呼ぶ). この事業を利用して, これまで多くの都道府県で教育用ネットワークが構築され, 利用されている. 広島県においてもこの事業を利用して, 平成 11 年度末で機器整備を行うことができた. 現在, インターネット接続等のための専用回線を整備中である.

この教育情報ネットワークを構築するにあたって, すでに運用を行っている全国の教育センターのネットワークシステムに関するハード面, 運用面の情報を参考にしながら, 利用者の増加に柔軟に対応でき, しかも利用する各学校から容易にリモートメンテナンスできるようなシステムになるよう工夫した. まだ専用回線が利用できないため, システム運用の実績はないが, すでに運用実績のある多くの教育センターのネットワークシステムとはコンセプトが大きく異なるので, このシステムのコンセプトと特徴について紹介したい.

### 2 教育情報ネットワークシステム構成と課題

#### (1) システム導入の現状

昨今, IT (Information Technology) 革命と呼ばれ注目が集まっている. この情報技術に関連する分野の技術開発は積極的で, しかも, 新技術が開発されて応用されるまでの期間が極めて短いのが特徴となっている. このような状況から考えると, 導入する機器が短期間に情報技術の進歩

に対応できなくなる可能性が極めて高い。従って、システムを設計する際には機器構成や利用する回線の状況など、将来を見通したものとする必要がある。特に補助金を利用して機器を整備する場合は、機器が買い取りになることを考慮して、できるだけ長く利用できるように工夫をする必要がある。

このように、機器整備を行う場合には大きなリスクが伴う。このことから、補助金を利用せずに単県で予算措置をして、リースやレンタルで定期的に機器を更新するところを選択するところも少なくない。

文部省は平成9年度から教育センター等を広域的に学校をつなぐネットワークの拠点として整備する補助事業を行っている。全国の教育センターでは、平成11年度までに都道府県・政令指定都市59の内、44カ所がすでに拠点整備を行っている。拠点を整備する方法として、文部省の拠点整備事業の補助金を利用する方法と、単県で整備経費をすべて負担する方法とがある。すでに拠点整備を実施している教育センターの内訳をみると、補助金を利用したところが23カ所、単県で経費を負担したところが21カ所となっている（平成11年度末現在）。

## (2) 教育情報ネットワークシステムの標準的な機器構成

多くの場合、教育情報ネットワークは図1に示すようなワークステーション等をベースとしたサーバ機器類を教育センターに設置し、各学校から教育センターへは専用線またはダイヤルアップ等を用いて接続する[1]。教育関係者のみ利用できるイントラネットを構築するとともに、フィルタリング機能を通してインターネットを利用できるようにしたものである。市町村の教育センターでは、サーバの管理をすべて業者へ委託するなど、思いきった管理運用体制を取っている場合もごく稀にあるが、都道府県・政令指定都市では図1のような構成の機器をセンターに抱えている。そのため、今後各学校の本格的な利用が始まると、利用者管理や各学校の希望を反映する運用の実現など、困難が予想される。

なお、各学校から教育センター等までのアクセスには、都道府県・政令指定都市が置かれている地域の特徴を生かした様々な形態があり、大別すると次の3形態となる。

- a) 都道府県・政令指定都市が独自に準備する専用回線による直接接続
- b) ダイヤルアップによる教育情報ネットワークへの直接接続
- c) インターネットサービスプロバイダ(ISP)のアクセスポイントを経由した接続

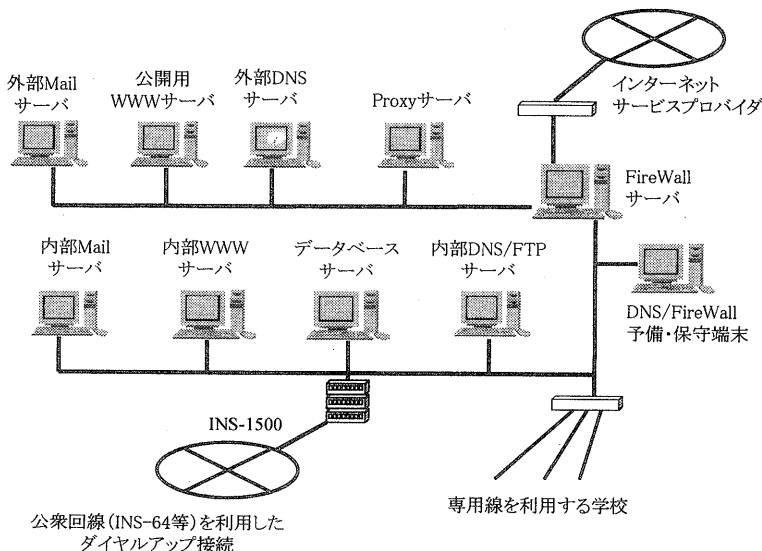


図1 典型的な教育情報ネットワークの構成

### (3) 教育情報ネットワークの課題

教育情報ネットワークを運用管理する上で多くの課題があるが、その中でもネットワークの運用管理に係わる経費は大きな問題となっている。

拠点整備の整備方法に補助金を利用する場合と単県で対応する場合を紹介したが、単県で拠点整備しているところでは、リースまたはレンタルで機器整備するところが多く、定期的な機器更新ができ、しかも、機器のメンテナンス費用および運用管理にかかる費用も経費として処理することができるためあまり問題になっていない。しかし、補助金を利用して拠点整備を行ったところでは、機器のメンテナンス費用および運用管理にかかる費用は別途必要となり大きな問題である。機器のメンテナンス費用については、機器構成から必要な経費を計算することは容易であるが、運用管理にかかる費用については、ネットワークの規模、利用状況、システムの違いなどによって大きく異なるため算出が難しい。予算が潤沢にあれば専門の技術職員(SE)を常駐させて運用管理を任せることが考えられるが、経費の負担が大きくなり、実現できるところはそう多くない。この他にも教育情報ネットワーク運用に係わって、以下のような多くの課題がある。

- ・回線使用料金が高い
- ・専用線接続への対応
- ・市町村学校への接続サービスへの対応
- ・校内LANの整備・充実
- ・教育用情報データベースの充実

### 3 分散管理の必要性

教育情報ネットワークを実現する場合、サーバ類を集中配置するか分散配置するかについて様々な事情を考慮し、検討する必要がある。積極的なボランティアによる支援活動が期待できる場合[2]や大学付属の小中学校など[3]では、サーバの分散によるメリットを生かすことができると考えられる。ただし、そのような場合であっても、可能な限り遠隔からの保守を想定したサーバ構成上の工夫[4]は求められる。一方、各学校は必ずしもサーバ類を設置するには適した環境とは言えず、また、サーバを設置すれば遠隔保守の工夫をしたとしても学校現場の教員等の負担が増加することなどから、特に外部向けの重要なサーバやコンテンツフィルタリング等の機能は教育センター等に設置し、通信回線速度の遅さをカバーするためキャッシュサーバなどを学校に設置するといった提案[5]もある。

過去に実施した学校インターネット接続プロジェクトを支援した経験から、すべての学校を接続することを考えると、各学校にのみサーバを設置する完全分散サーバ方式で安定に稼働させることは現実には困難である。また、保守のコストも非常に大きくなる。しかしながら、前節で述べたようなサーバ機器類によるサーバ集中方式では、各学校の独自性を生かすことは困難であり、各学校に対して極めて限定的なインターネット利用の強制をせざるを得ない。そこで、ISP等で採用されるようになってきたホスティングサービス用仮想ホストの機能を導入し、ハードウェアは1ヶ所に設置し基本的な機能は集中管理するが、メールアドレスの作成など一定の機能については各学校で設定変更が可能なシステムの導入を検討する。基本機能は集中管理により安定に稼働することが期待でき、保守のコストもある程度抑えることができる。

ここで提案する教育情報ネットワークの基本構成を図2に示す。ハードウェアと基本機能を集中化し、一部の管理機能を各学校に委譲することで前節の課題をある程度克服できる。仮想ホスト機能を持つサーバは各学校のWebサーバやメールサーバの機能を提供するが、これとは別に教員用メールサーバ(1ドメイン)を用意する。公立学校の教員は頻繁に移動があるため、教員用のメールサーバを各学校サーバ内に作ることは毎年の保守コストを極めて大きくする。そのため、教員用メールサーバはどうしても独立したものが必要となる。また、利用頻度の高いインターネットのWebアクセスには、全体で共通のWebキャッシュを準備し、コンテンツフィルタリング機能を導入する。各学校からセンターへのアクセスは、学校に設置されたクライアントが少ない場合などは、単純に接続するだけの形態でもよい。より本格的なネットワーク利用が始まると、

教員間だけに閉じた通信の必要性も高まってくるため、各学校では教員用セグメントを作りファイアウォールを設置することになる。すなわち、各学校の教員用セグメントからインターネットへは2つのファイアウォールを経由してアクセスすることになる。したがって、そのことを考慮してネットワークアドレスの設計等を行っておく必要がある。さらに進んだ校内ネットワークを構築する学校では、校内専用のWebサーバやメールサーバを設置することになるが、学校の自主性に任せることもできる。なお、学校に設置するサーバ類は外部からアクセスされることがないため、各学校からセンターへのアクセスはLAN接続であればダイヤルアップ回線でもよい。

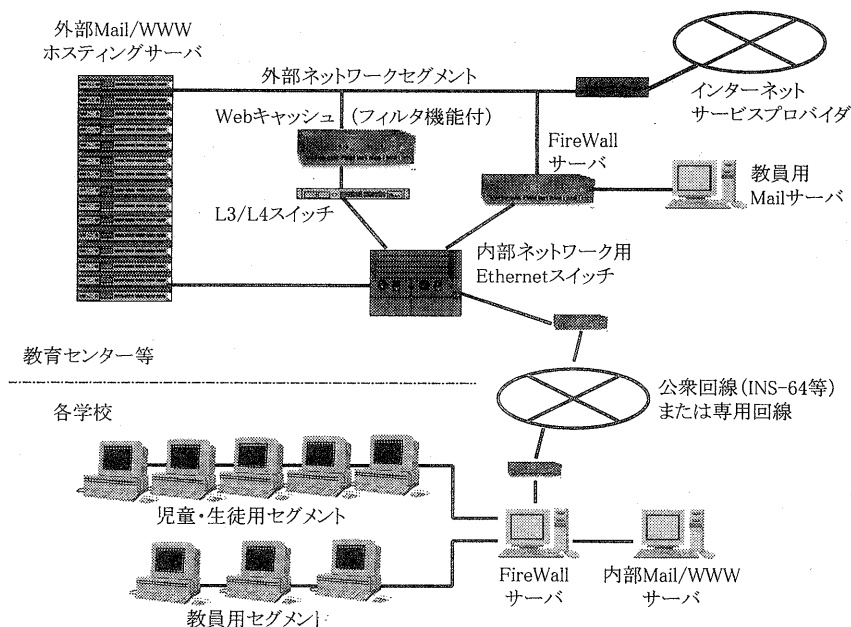


図2 提案する教育情報ネットワークの基本構成

#### 4 広島県教育センターのシステム構成

##### 4.1 広島県教育情報ネットワークの基本的な考え方

高度情報化プログラムの計画（広島県のWebページ：<http://www.pref.hiroshima.jp/>を参照）に沿って、県内情報通信網（メープルネット）が平成13年（2001年）を目途に整備中である。平成12年4月から広島市、呉市、東広島市の3カ所のNOC（ネットワークオペレーションセンター）を光ファイバで結んだネットワーク（以下、情報トライアングル）が利用できるようになった。広島県教育情報ネットワークは、このネットワークを利用して、県内の小学校497校、中学校192校、県立学校約116校を広島県教育センター（以下、当センター）の教育情報ネットワークを利用できるようにするものである。広島県教育情報ネットワークを設計するときの基本的な考え方は次の通りである。

- ・ ネットワークを外部に公開する情報と内部だけに公開する情報を切り分けたシステム構成とする。
- ・ インターネット上の有害情報へのアクセスを制限するフィルタリング機能を持たせる。フィルタリングの設定は、教職員用と児童生徒用を別々に設定できるようにする。
- ・ 少ない投資で利用者の増加に容易に対応でき、しかも拡張性にも優れたシステムとする。
- ・ Webページとメールサービスを各学校からリモート管理できるシステムとする。

- ・各学校から、情報提供をされた、指導案、教材、画像等をデータベースで利用できるように、教育情報をデータベース化する環境を用意する。
- ・教職員全員にメールアドレスを発行する。
- ・ニュースのサービスは提供しない。
- ・情報トライアングルに ATM 接続して利用できるシステム構成とする。
- ・学校からの接続は当面、INS-64 を利用したダイヤルアップ接続とするが、将来的には専用回線接続に対応できるようにする。

### (1) 接続対象

当面、県立学校約 116 校のみを接続の対象とするが、将来的に小学校 497 校、中学校 192 校から接続希望がある場合、低廉な経費で機器更新が出来るようなネットワークのシステムとする。

### (2) 接続回線

この教育情報ネットワークシステムでは、当センターと東広島市の NOC を光ケーブルで結び、当面 6Mbps の ATM 接続でサービスを利用する。教育情報ネットワークへの接続は専用線接続で利用するのが基本であると考えるが、光ケーブルの基盤整備が進み、回線利用料金が低廉化するまで、各学校から当センターまでの接続は、INS-64 回線を利用したダイヤルアップを基本とする。ダイヤルアップサービスを提供するため、3カ所の NOC にダイヤルアップアクセスサーバを設置し INS-1500 の回線サービスを利用する (23 回線×3=69 回線)。

## 4.2 広島県教育情報ネットワークの構成

以上の方針に添って導入された広島県教育情報ネットワークの基本構成を図 3 に示す。また、教育センター内設置の主なサーバ類の様子を図 4 に、各学校サーバでのユーザ設定画面例を図 5 に示す。

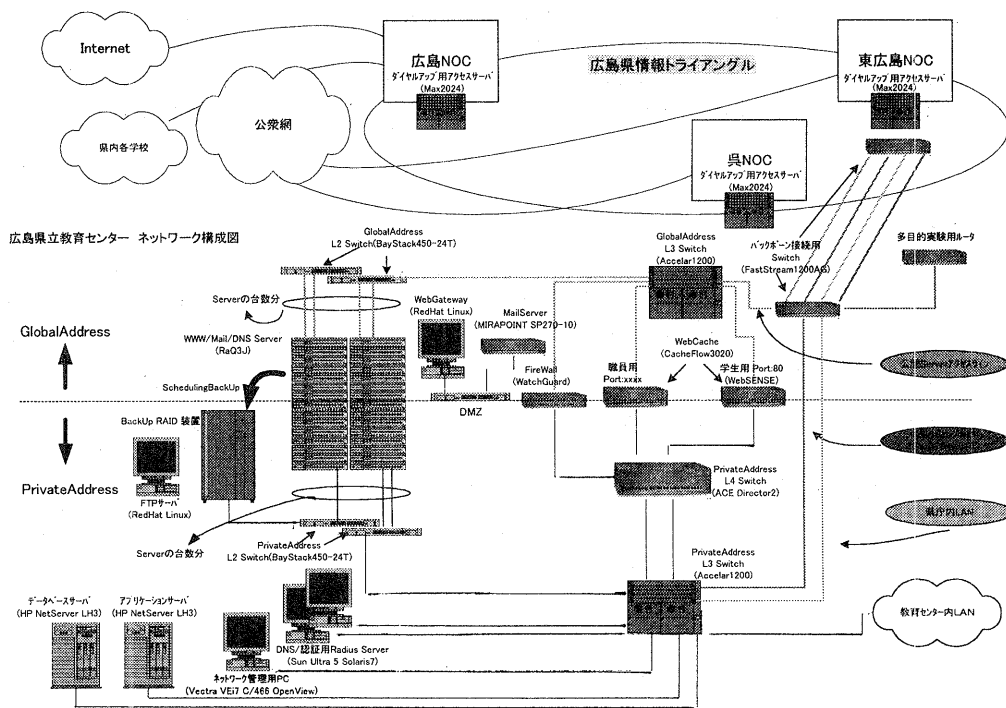


図 3 広島県教育情報ネットワークの基本構成

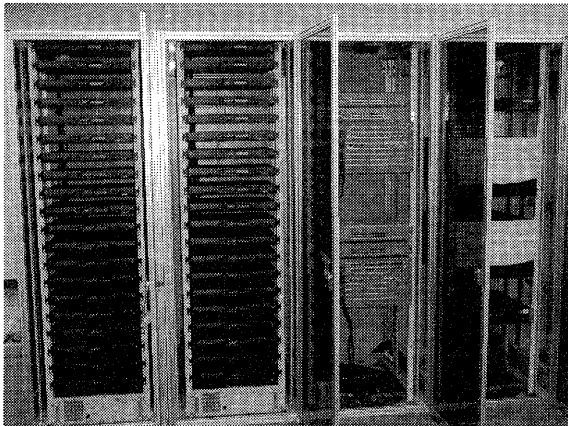


図4 広島県教育センター内設置サーバ類

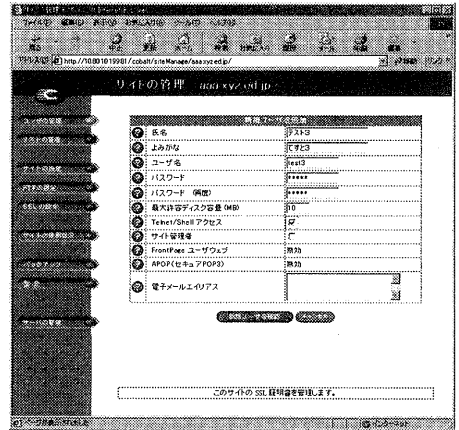


図5 サーバの設定画面例

## 5 あとがき

本稿では広島県教育情報ネットワークシステムの概要について紹介してきた。機器の整備は終了しているが、情報トライアングルへ接続するための専用回線などを準備中であるため、ネットワークを実際に運用した結果を報告することはできない。これから、現システムを一日も早く運用し、それを評価し、課題を整理することによって、これからシステム構築する地域へ情報提供していきたい。また、文部省と郵政省が推進する「マルチメディア活用学校間連携推進事業」のネットワークセンターも、同じく当センター内に設置することが決定しており、現在運用に向けた作業が進められている。この事業では広島県下の16校がDSL、WLL、衛星回線などでネットワークセンターと接続されるが、DSLおよびWLLの接続拠点と教育センター間の接続の一部には広島県情報トライアングルが利用されるため、ネットワークの設計やIPアドレス割当を慎重に行う必要がある。これら課題を考慮に入れつつ、進行中の2つの事業を積極的に活用し、成果をあげるための検討も行っている。

## 参考文献

- [1] 平成11年度全国情報処理教育センター指導者協議会第33回千葉大会資料(平成11年7月)、平成12年度全国産業教育センター所長協議会第39回宮崎大会資料(平成12年5月)、情報通信ネットワーク拠点の整備 文部省調査資料(平成10年7月28日現在)など。
- [2] あぶくま地域展開ネットワーク研究会, <http://www.abu.ne.jp/>
- [3] 安江他: "学校教育現場のネットワーク運用への遠隔支援", 98-DSM-10-8, 1998.
- [4] 相原他: "初等中等教育現場を対象としたインターネットサーバ", 99-DSM-13-5, 1999.
- [5] 玉井基宏: "学校にサーバを置く三つの理由", 「ネットdeがんす」プロジェクト成果発表会論文集, pp.25-28, 1999.