

地域情報化と地域ネットワーク

○牧野晋¹, 大塚秀治¹, 松本彰夫¹, 久保美和子¹, 高辻秀興¹, 林英輔¹,
窪田浩実², 柴田昌彦³, 滝口暎子³, 西田光昭⁴, 和田俊彦⁵

¹麗澤大学, ²麗澤高等学校, ³柏インターネットユニオン,
⁴柏市立教育研究所, ⁵柏市教育委員会

概要

千葉県柏地域では、1997年より、柏市と柏インターネットユニオン(KIU)との相互協力によって地域教育ネットワークの展開が行われている。KIUはインターネットを教育に応用することを目標として発足した、ボランティアベースの地域貢献型インターネットサービスプロバイダー(ISP)である。こうした活動を通して、我々は、主に教育用ネットワークのあり方について、実際のネットワーク構築と運用を通しての実践的な試みを行いながら検討してきた。KIUは、地域のISPであるが、その活動は単なる接続事業者ではなく、地域の情報化を支援する地域コミュニティ組織としての役割も果たしていると言える。本報告では、地域の情報化と地域ネットワークとの関係について、KIUとその活動を概略しながら事例報告する。

The Relations between the Area Computerization and the Regional Network

Susumu Makino¹, Hideharu Ohtsuka¹, Akio Matsumoto¹, Miwako Kubo¹,
Hideoki Takatsuji¹, Eisuke Hayashi¹,
Hiromi Kubota², Masahiko Shibata³, Hideko Takiguchi³,
Mitsuaki Nishida⁴ and Toshihiko Wada⁵

¹Reitaku University, ²Reitaku High School, ³Kashiwa Internet Union,
⁴Kashiwa Education Laboratory, ⁵Kashiwa Committee of Education

Abstract

In the Kashiwa area, Chiba pref., we have been performed practical research about a regional educational inter-networking with Kashiwa Internet Union (KIU) since 1997. KIU is a regional network for school-education network and one of the internet service provider (ISP) based on the volunteer activities. It made a start for the purpose of the educational use of the Internet. KIU is not only connection business organization though it is a area ISP. It has also a part as an area community organization which supports area computerization. In this paper, we report the outline of the activities of KIU and Kashiwa area. And we discuss about the relations between the area computerization and the regional network.

1. はじめに

文部科学省が「IT 教育先端を見たければ柏

に行け」と奨励する。2001年1月11日付の東京新聞(千葉版)の記事である。いささかセンセーショナルすぎる記事にも思えるが、柏市

では今年度、市内の公立学校 50 校すべてのインターネット接続が完了し、地域教育ネットワークの基盤が一応の完成をみた。柏市の地域教育用ネットワークは、安全で安定したネットワーク環境を、なるべく安価で構築・運用できることを目指してきた。

本論では、KIU の活動と柏地域の教育用ネットワークについて概説する。また、主に教育用ネットワークという立場から、実際にそれらを構築・運用してきた経験から地域の情報化について事例報告する。

2. 柏インターネットユニオン (KIU)

KIU はインターネットを教育に応用することを目標として 1997 年に発足した地域貢献型インターネットサービスプロバイダー (ISP) である。KIU は「主として地域の小中高等学校、近隣センター・公民館、図書館等の生涯学習に関わる公共性の高い組織を対象として、教育・研究及びその支援を目的としたコンピュータネットワーク利用のためのインターネット接続を提供するかたわら、インターネットの技術および利用に関する啓発・普及、インターネット接続技術および利用技術に関する研究・開発およびその支援やネットディなどにより、教育活動へのインターネット利用の支援など、当地域におけるネットワークコミュニティの健全な発展への努力を通じて地域社会への貢献すること (KIU、NPO 設立申請書、設立趣意書より)」を目的としている。

かつて、インターネット普及においてバックボーンの形成や地域ネットワークの構築には、大学を中心とした学術ネットワークが一定の役割を果たしてきた。アクティビティの高い地域学術ネットワークが存在する地域では、小中高等学校でのインターネット応用の実験的取り組みが盛んに行われていた。しかし、柏市周辺には 100 校プロジェクトに参加している学校はなく、小中高等学校向けの教育に特化した物理的ネットワーク回線の設備もなかった。また、民間の ISP に接続するためにはかなりの経費を要することから、小中高等学校が独自に接続することは現実的ではなかった。

このような背景の中、KIU は誕生した[1]。KIU は、日本のインターネット普及に貢献し

た学術地域ネットワークの発想から生まれたとも言えるが、そこで得られた知見と反省を元に構想された。

例えば、

- AUP¹の問題への対応。
- 単なる実験プロジェクトではなく、現場への技術支援を含めた「運用」をはじめから視野に入れること。
- 教育用ネットワークの運用ポリシーの実装点を持つネットワーク構成。
- 自由度の高い接続形態の提供。
- 費用面への配慮。
- 50 組織程度を接続できる資源と機能を有する。
- 適切なネットワーク・クラスターサイズ。
- 校内ネットワークに関する技術支援と運用支援を行う。

ことなどが、設立当初から考慮されていた。

現在の KIU は、ボランティアベースの任意団体である。IP アドレスやドメイン名の割当てを行う必要があることから、JPNIC の正会員となっている。柏市との協力体制としては、柏市が方向性を決定し、KIU がその実現に向けての支援活動を行うという体制である。現在、これまでの活動をさらに強化し、地域情報化への貢献を目指して NPO 法人の申請中であり、来年度より法人化する予定である。

3. KIU の組織と活動

KIU の組織は、会長、常任理事会、理事会以下、次のような構成となっている。運営に関する方向性は運営委員会で検討される。運営委員には、麗澤大学の教職員、麗澤高等学校の教員、柏市立教育研究所、柏市教育委員会、県立高等学校教員、市内の学校教員等、多方面からの人員が参画し、自治体との協調・協力体制をとりやすくしている。さらに、運用部門、教育部門、研究部門の 3 部門より構成されている (図 1)。

3-1. 運用部門

運用部門は、NOC と事務局からなる。NOC では、サーバ・ネットワーク機器等の管理・運

¹ Acceptable Use Policy.

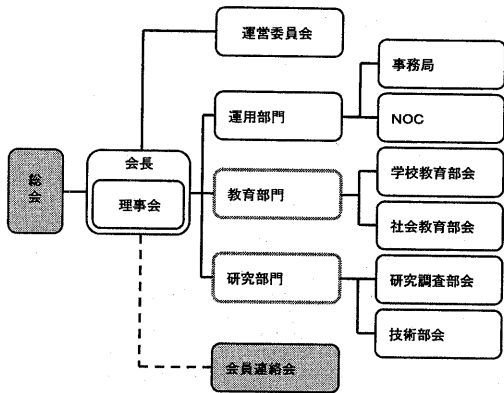


図1 KIU 組織図

用に関することや、ユーザ管理に関わる業務、提供されるサービスについての企画・開発等が行われている。事務局は、一般的な庶務の他、広報、経理処理等を担当する。

3-2. 教育部門

教育部門は、学校教育部会と社会教育部会に大別される。学校教育部会は、「千葉県柏市およびその周辺地域の学校教育におけるインターネットの教育利用に関する実践と研究の相互協力を行い、学校現場でのインターネットやコンピュータを活用した教育の推進に寄与すること」を目的としたコミュニティである。ここでは「KIU インターネット教育研究会（通称：カタクリ）」が運営されており、年3回程度のフォーラムを定期的に開催している。

本年1月には第13回目となるKIU インターネット教育研究フォーラムが TRAIN 協会²との共催で開催された。また、昨年に引き続き、(社)日本教育振興会 (JAPET) の主催する情報教育対応教員研修全国セミナーも共催している。フォーラムでは、さまざまな事例報告や研究発表、情報交換等が活発に行われ、教育分野における地域情報化に寄与している。フォーラムの様子は、KIU ホームページ³にて公開されている。

カタクリの会員となるとダイヤルアップ接

続用のアカウントと電子メールアドレスが無償で提供される。参加者は、電子メールやメーリングリストでの情報交換等を通じて、いわば事前学習的にインターネットを体験することで、知識や技術を習得することが可能となる。

社会教育部会は、生涯学習におけるインターネット活用研究を目的とした部会で、社会教育や生涯学習に関連する地域の団体を支援している。「KIU インターネット生涯学習研究会（通称：このて）」が、地域のボランティア会員によって運営されており、インターネットを用いた「まちづくり講座」支援[2]等に関する研究が行われている。

3-3. 研究部門

研究部門は、技術部会と研究調査部会からなる。技術部会は、KIU の情報インフラに関するコア組織である。大学の教員、接続組織の中でスキルのある者、民間企業のSE等がメンバーとして加わり、ボランティアベースで活動している。後述する、主にインターネット・ネットワーク関連技術やその運用技術に関する調査・研究を行うほか、技術移転のための教育活動や、実際の運用支援も行う。

研究調査部会では、有害情報制御や情報倫理等に関する調査・研究が行われている。

3-4. その他

さらに、KIU 接続組織の情報交換を目的として、会員連絡会を2~3ヶ月に1度程度、定期的に開催している。会場は、接続組織が持ち回りで担当し、各組織の活動報告を行うとともに、事務局・技術部会など、運用面からの報告等が行われている。施設見学なども取り入れ、できるだけ地域の学校間のコミュニケーションがとりやすい環境を提供している。また、最近では、賛助会員となっている企業なども交えて運動会等のイベントも開催している。ネットワークの運用においては、所謂、「顔の見えるネットワーク」であることは重要である。こうしたコミュニティ活動が、地域の情報化活性化に一役かかっているとも言える。

4. 柏地域教育ネットワークの展開

次に、柏地域の教育用ネットワークの展開について西田(2001)の報告[3]を元に概要する。

柏市で教育の情報化に関する取り組みが本

² 東京地域アカデミックネットワーク協会。TRAIN 解散後、TRAIN の理念と資産を継承するネットワークコミュニティ組織として、1999年に発足した。

³ <http://www.kiu.ad.jp/>

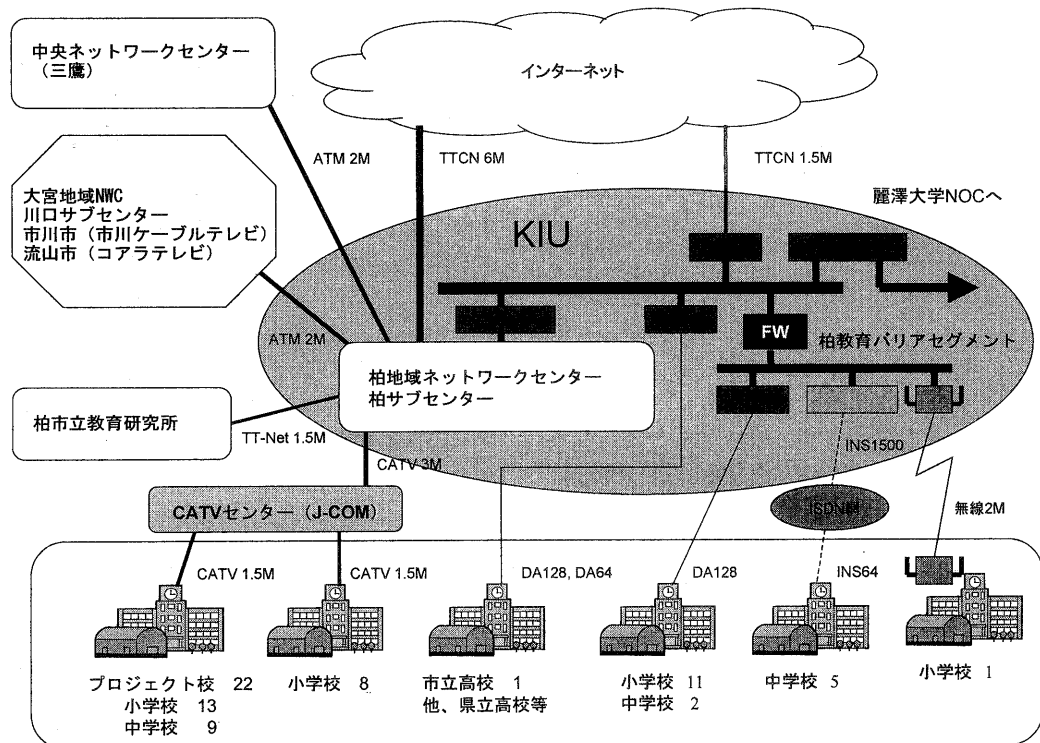


図2 柏地域教育ネットワーク概念図

格的に始まったのは1996年頃である。全国的には1994年度からの100校プロジェクトが開始されていた時期であり、各地域でさまざまな先進的事例が報告されていた。残念ながら柏地域には100校プロジェクト⁴に選定された学校はなかった。100校プロジェクトは、1997年度からの新100校プロジェクト⁵に引き継がれたが、そこでは「地域展開」が一つの柱とされており、インターネットを普及させるために、どのような活動を地域で展開するのが有効か、インターネットを教育現場に定着させるためにはどのような利用企画が有効かといった研究テーマが盛り込まれていた。これらの活動は、現在、E スクエア・プロジェクト⁶として引き継がれている。柏地域では、これらの研究成果を調査・検討しながら、各学校が個別にインターネット接続を行うのではなく、地域としてま

とまった単位の地域教育ネットワークを構成することが構想された。

1997年にはKIUが発足した。柏市の構想とKIUの想定したネットワーク構成や運用方針はうまく合致した。柏市では、すでに制定されていた個人情報保護条例等の制限に対する対応を進め、KIUへ市内の公立学校を接続して地域教育ネットワークを構築していく方向性が確認された。千葉県情報教育センターの研究事業の一環としてKIUへの接続が初めて行われ、利用形態の情報収集と分析から、ネットワーク構築のための基礎固めが行われた。

1998年からは、市の体制としてより本格的にインターネットを利用できるコンピュータ教室環境の構築が進んだ。モデル的に事例研究を進めるため、情報教育の研究に取り組んでいた小中学校(小学校2、中学校1)、市立高等学校、柏市立教育研究所の接続が開始された。KIUへの接続は、主に予算的問題からISDN間欠LAN間接続の形態が多かった。

また、柏地域は、同年度より始まった学校イ

⁴ <http://www.edu.ipa.go.jp/kyouiku/>

⁵ <http://www.cec.or.jp/net/shin100p.html>

⁶ <http://www.edu.ipa.go.jp/E-square/>

インターネット高度化プロジェクト⁷にも地区指定された。これは、全国 30 地域 (195 市町村、1076 校) で、各地域内約 30 の小中高等学校を高速・大容量の回線で接続し、先進的な教育用情報基盤を構築するというものである。通信・放送機構 (TAO) が事業推進している。地域ネットワークセンター (NWC) は、麗澤大学内の KIU-NOC に隣接して置かれ、KIU も運用をサポートしている。このプロジェクトでは、地域の CATV 業者 (J-COM: 当時はタイタスコミュニケーションズ) の協力で、CATV を NOC への足回り回線として使用する新しい形態での接続方式が採用された[4]。筆者らは、1997 末ころより、地域の CATV 会社を含めた形で、CATV インターネットの利用方法について検討してきた。プロジェクトへの応募時には、VPN による保護者の教育ネットワークへの参画や防災対策を可能とする定点観測システムの設置等も盛り込んだ。採択時には、接続学校数が削減され、要求した諸機能も採用されなかったが、このプロジェクトにより、市内 20 校の接続が行われた。

1999 年からは、市の年次計画に基づきコンピュータ教室の整備が行われた。ここでは、システムの保守料金の中に回線費用を組み込むという方法で、接続形態を常時接続形態 (専用線: DA64) へ移行するという手法が用いられた。先のプロジェクトによって接続された学校の試験運用も始まった。また、全国 25 地域に展開されている学校インターネット 2 プロジェクト⁸にも 2 校が参加することが決定し、先のプロジェクトと同様の形態により接続されることとなった。

昨年さらさらに残りの学校の接続が進んだ。このようにして、2000 年 12 月には市内の小中学校 50 校すべての接続が完了した。図 2 に現状での柏地域教育用ネットワークの概念図を示す。さらに、3 回目のモデル地域事業⁹への参画も計画中である。

5. KIU での実践的研究

⁷ 先進的教育用ネットワークモデル地域事業

⁸ マルチメディア活用学校間連携推進事業

⁹ 次世代 IT を活用した未来型教育研究開発事業

5-1. ネットワーク設計 (上位接続等)

既存の学校内 LAN を安易にインターネットに接続することで、セキュリティ上の問題を引き起こすこともある。こうした問題に対処するために、地域によっては、各学校が直接 ISP への接続を行うのではなく、教育センターなどの拠点に接続してセキュリティの確保やフィルタリングを行う方式がある。この方式は、

- セキュリティポリシーやフィルタリングルールを一括して反映することが可能。
- 拠点の設計によっては、セキュリティポリシーの主体をネットワーク運用組織と独立して決定できる。
- 学校現場の運用担当者 (管理者) の負担を低減できる。
- サーバやネットワーク機器の共有が可能。地域内でのコンテンツも共有しやすい。

といった利点を持つ。

反面、各学校から拠点までの距離が、ISP のアクセスポイントまでの距離に比較して遠くなる場合も多いので、アクセス回線費の負担が増大し、十分な帯域を確保することが困難となる場合もある。従って、接続距離によっては通信費を軽減するためのトポロジー設計とそれに応じた経路制御などへの考慮が必要となる。よって、クラスサイズは重要な要因となるが、KIU では、こうしたクラス型地域ネットワークの構成や規模等について、通信トラフィックや情報サーバの負荷の状況などを調査しながら検討している[5]。

5-2. 柏教育バリアセグメント

教育場面での利用を考えた場合、不要なコンテンツを排除するための仕組みも必要となる。セキュリティの確保やコンテンツフィルタリングの方式にはさまざまな方法がある[6]が、柏教育ネットワークでは、小・中学校が接続されるセグメントを KIU 柏教育バリアセグメント[7]として独立させている。このセグメントは、コンテンツフィルタ機能を有する FireWall を介して KIU の基幹セグメントと接続されている。KIU は機器の管理は行うが、セキュリティポリシーにはタッチしない。柏市教育委員会の指導の下、柏市教育研究所がフィルタリングルール等の設定を行う方式となっている。

5-3. 運用ベースでの実践的研究

接続が開始された当初、主に予算的な問題から、ISDNによる間欠LAN間接続の形態が採られることが多かった。最近では、通信費の低下や定額料金制の登場などから、専用線やCATV、ADSLなどを用いた常時接続形態が採られることも多くなってきたが、全国的にみるとISDNによる間欠接続もまだ多い。この形態は、運用に伴って高度な技術的問題を伴う[8]ことが実証されている。予期せぬ回線の利用はその典型的なもので、これらを防止するためには、利用状況の詳細な監視等、運用面でのコストを十分にかける必要がある。また、一斉授業への対応と回線の有効利用のためにcacheサーバを置くことの必要性や、外部向けサーバを運用するための方式を検討する必要があることなどが示唆されている[5]。

5-4. 校内LANの構成

柏地区では、自治体の整備計画に基づき校内LANの設置が進んでいるが、それでもすべての教室に情報コンセントが設置される状況にはない。全国的にも校内LANは未整備である場合が多い。校内LANの重要性については、ミレニアム・プロジェクト「教育の情報化」[9]でようやくその重要性が示され、具体的な予算措置がなされるようになってきた。それでも、2004年度末までに全教室まで校内LANが整備される予定なのは、全国の公立小中高等学校等約4万校のうち約20%の大規模校(約8,000校)のみであり、これ以外の小中規模校における教室接続については、ボランティア等の手により各学校独自に校内コンピュータの相互接続を行うことが想定されている。

このような状況下、現状では、仮に校内LANがあったとしても、コンピュータ教室に構築さ

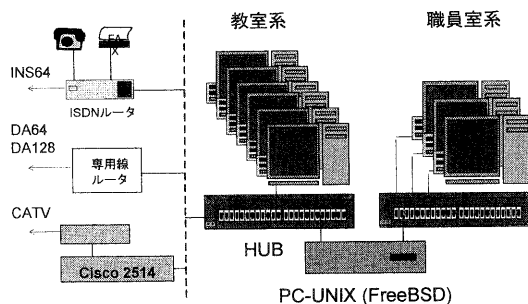


図3 柏市の校内ネットワーク概念図

れたLANが単なる拡張的に拡張され、教室や職員室、教材準備室などまで延長されるという形態が多い。すなわち、LANのトポロジーにかかわらず、校内が一つのサブネットとして構成されているケースである。このような状態では、例えば不用意なファイル共有を行うことで、教師用PC上に作成された成績データ等の重要な個人データを生徒用PCから参照できてしまうというような問題も起こり得る。

こうした問題に対応するためには、校内LANの構築に対して可能な限り周到に考慮されたネットワーク設計が必要となる。KIUでは、ネットワークの設計において教室系(生徒用)のネットワークと職員室系(教員用)のネットワークを互いに独立なサブネットとして構成する重要性に注目した。現在の柏市内の学校で構築されている校内LANの概要を図3に示す。KIU技術部会では、校内LAN上に設置するPC-UNIXを活用した多機能ゲートウェイサーバを構築[10]し、これによりセグメント分割する方式を採用している。

5-5. 校内LANの構築支援

校内LANの構築にあたり、KIUではその設計支援を行うと同時に、所謂、ネットデイ活動

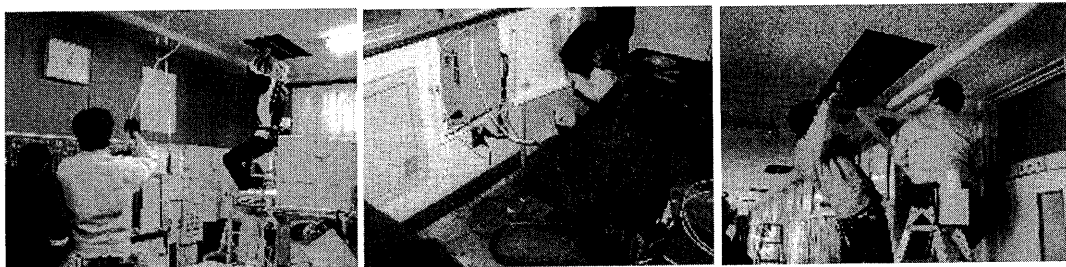


図4 学生主体による校内LAN構築支援

によって、実際のネットワーク構築作業も支援してきた。これまでに市内の学校をはじめ、東京都墨田区立中学校などいくつかの実践事例がある。作業にあたる人員は、KIU のスタッフの他、市内の学校の教職員、麗澤大学の教職員及び学生等である。特に、麗澤大学ではこの構築支援を教育の一環としてとらえ、情報系ゼミに所属する学生を主体とした支援活動も行っている（図4）。

担当する学生達は、事前の下見、経路の決定、必要な部材の算定と費用見積り、配線図や作業手順書の作成、作業分担の決定、作業に関する事前実習等の下準備から実際の作業、及び作業報告書の作成まで、ほとんどの部分を分担する。現在は、主に物理層に関する作業が中心で、体系的な教育プログラムとしての完成はまだ先だが、学生達にとっては「実際に稼動する」ネットワークを構築する意義は大きく、教育効果は高いと感じている。

ここで、現状でのネットデイ活動に関して問題点を指摘しておきたい。ボランティアによるネットワーク構築作業はネットデイと呼ばれ、一般市民を交えた形で行われることもある。この活動は、校内 LAN 整備の全国展開において重要な意味を持つもので、地域の情報化推進という面でも期待されているようである。しかし、現状でのネットワーク・インフラは、単にネットワークを敷設し、そこにコンピュータを接続しただけでは機能しない。ボランティアとして、ネットワーク敷設工事を担当した者にはとっては、ネットワーク構築が終了した段階で一定の目的が達成されたことになる。ここで自己満足すべきではないし、また、そういった意識があると「なぜ利用してもらえないのか」といった本末転倒な疑問も生じることになる。

しかしながら、構築したネットワークが目的の機能を果たして稼動するためには、運用面まで含めた支援が必須である。現状でのネットデイ活動では、単にネットワークを構築するという面が強調され、運用面を考慮していないケースが存在するように思える。幸い、柏地域では、教育研究所等が主体となり、KIU がそれを補佐するという形での運用支援態勢ができていく。これが一定の成果を上げることにつながっ

ていると考えている。運用支援まで含めた、いわば地道な努力こそが地域の情報化には欠かせない。なお、費用的な側面からのみネットデイ活動の優位性が取り上げられることが多い点にも疑問を感じている。

5-6. 今後の展開について

KIU-NOC は、麗澤大学情報システムセンター内に置かれている。また、学校インターネット1での地域センター、学校インターネット2でのサブセンターも、同様に情報システムセンター内にある。この NOC を中心に、柏地域の教育用ネットワークが構成されていることになる。従来から KIU に直接接続される学校の他、学校インターネット1では、CATV 回線がアクセス網として使用され、学校のトラフィックは CATV 会社で集約されて NOC に到達する。学校インターネット1は、複数地域での指定となったため、川口市への経路もある。また、学校インターネット2では、流山市、市川市といった周辺地域のトラフィックも、サブセンターを中継して大宮の地域センターへと流れる仕組みになっている。このように、複数地域からのアップリンクが、麗澤大学内の NOC に集約されているわけである。この形態から、KIU の NPO 法人化に伴う事業拡大と合わせ、地域 IX への発展といったことも考えられる。

これを活用すれば、大容量のトラフィックをインターネットを経由せずに地域内で交換できることになり、テレビ会議システムなどを活用した密接な交流活動なども行える可能性がある。

6. まとめ

以上、KIU の組織と概要及び千葉県柏地域の教育用ネットワークの現状について報告した。実践研究を行いながら、学校教育ネットワークにおける諸問題についての知見が蓄積されつつある。しかし、教育用ネットワークの構築・運用に関する検討事項はまだ多い。問題点を整理しながら、今後も引き続き運用技術の蓄積に努めたい。

地域の情報化にはさまざまな側面があり、地域情報化と教育用地域ネットワークは必ずしも一対一で結びつくものではないが、地域ネットワークはその地域のコミュニティ機能をも有することが示された。また、運用というようない見地味な活動を継続してこそ、情報化は実

現されるということを感じている。

柏地域では、現在の活動は主に教育場面に特化しているが、教育用ネットワークの完成に伴って、地域内の学校間での横のつながりを具体的に授業に取り入れようとする動きも出てきている。こうした「地域連携」の動きは、KIUのNPO法人化等の動向とも合わせて、さらに進むものと思われる。教育用ネットワークの分野で得られた知識を、どのように発展させ、地域情報化に結び付けていくかは、今後の一つの検討課題である。

引用・参考文献

- [1] 大塚秀治：KIU と KIU 運用ネットワークの構造，KIU インターネット教育研究フォーラム資料集，Vol.1，pp.1-13 (1999.8).
- [2] 高辻秀興・大塚秀治・牧野晋・籠義樹：インターネットを利用した「まちづくり講座」支援システム，平成 10 年度情報処理教育研究会講演論文集，pp.408-411 (1998.10).
- [3] 西田光昭：柏市における地域教育ネットワークの構築，第 13 回 KIU インターネット教育研究フォーラム (2001.1).
- [4] 大塚秀治・林英輔：CATV をアクセス網とした地域ネットワークの展開－地域における学校ネットワークの高速化－，情報処理学会誌，Vol.41，No.1，pp.14-19 (2000.1).
- [5] 牧野晋・大塚秀治・林英輔：学校教育用ネットワーク運用における諸問題，情報処理学会分散システム/インターネット運用技術シンポジウム 2000 論文集，Vol.2000，No.2，pp.63-68 (2000.2).
- [6] 久保美和子・瀧口樹良：教育ネットワークにおける情報流通(2)－有害情報の抑制技術の現状と KIU の対応，KIU インターネット教育研究フォーラム資料集，Vol.1，pp.49-55 (1999.8).
- [7] 大塚秀治・西田光昭・加藤直・高辻秀興・牧野晋・窪田浩実・松本彰夫・瀧口樹良・久保美和子・柴田昌彦・成田宏一・横内健一・小久保武司・大橋真也：KIU 教育バリアセグメント(1)－その目的と実験計画－，KIU インターネット教育研究フォーラム資料集，Vol.1，pp.100-104 (1999.8).
- [8] 大塚秀治・牧野晋・久保美和子・高辻秀興・籠義樹・林英輔：ISDN による間欠 LAN 間接続の諸問題，平成 11 年度情報処理教育研究会講演論文集，pp.163-166 (1999.11).
- [9] 文部省学習情報課：「ミレニアム・プロジェクト」により転機を迎えた「学校教育の情報化」(2000).
http://www.manabinet.gr.jp/it_ed.pdf
- [10] 牧野晋・大塚秀治・松本彰夫・久保美和子・林英輔：学校内ネットワークにおける多機能ゲートウェイサーバの実現，情報処理学会研究報告 2000・DSM-20，Vol.2000，No.113，pp.1-6 (2001.12).