

第I部

生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築

第1部

生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築

第1章 はじめに

今やインターネットは社会生活の情報基盤として欠かすことのできない存在となり、大学や企業における研究利用や商用利用だけでなく、官庁や地方自治体での利用、小中高校など（以下、学校と表す）における教育利用や家庭での個人利用など、様々な場所においてインターネットの利用環境が整備されている。このように、人間が子供から老年に至るまで様々な組織を通じてインターネットを利用する環境は、概ね構築されたと言っても過言ではない。

しかし、実際にはその人が所属する組織や場所によりインターネットの利用環境は随分と異なり、生涯に渡って利用できるインターネットの環境像についての検討は十分には行われていない。また、大学や企業などでは比較的運用経験が長いこともあって、インターネットの運用管理に必要な専門的技術者が置かれていることが多いが、学校や家庭などでは専門的な技術者が圧倒的に不足しており、個々の利用方法に適したインターネット環境の構築や運用管理を独自に行うことが困難な状況にある。そこで、1996年度に設立された Lifelong Network ワーキンググループでは、以下の2つの側面から「生涯に渡ってインターネットを利用できる環境」についての研究を行っている。

まず、第一の側面は、各個人が生涯を通じてインターネットを利用できる環境の全体像に関する研究である。ここでは、生涯を通じて同一の環境で他者とコミュニケーションできる環境についての研究を行ってきた。

第二の側面は、幼稚園や学校、大学、企業、高齢者福祉施設など、各世代によって異なるインターネット利用環境に対する研究である。特に、小学校から高校に至る初等教育機関（学校）では、「2001年度までにインターネットへの接続を行い、2005年度までに全ての教室からインターネット利用が可能とな

るように環境整備を進める」とする方針が、政府の「教育の情報化」プロジェクトでも掲げられていることから、活発に研究活動が行われてきた。

本報告書では、まず、第2章で生涯に渡って利用できるインターネット環境の全体像に関する研究について述べる。第3章で、各世代毎のインターネット利用環境に関する研究の一端として、学校におけるインターネットの教育利用を実施した e-Friends プロジェクトに関して報告する。最後に、第4章で今年度の活動についてまとめている。

第2章 生涯に渡って利用できるインターネット環境の全体像に関する研究

2.1 Lifelong Network について

本ワーキンググループでは、生涯に渡って利用するネットワーク環境のことを lifelong network と呼んでおり、前章でも述べたように、次の2つの要素で構成されると捉えている（図 2.1 参照）。1つは、人間が生涯の中で公の立場として所属する様々な組織におけるインターネット利用に関する側面で、時間的に変化する複数の立場に対しても不自由なくインターネットを利用できる環境が実現されることが

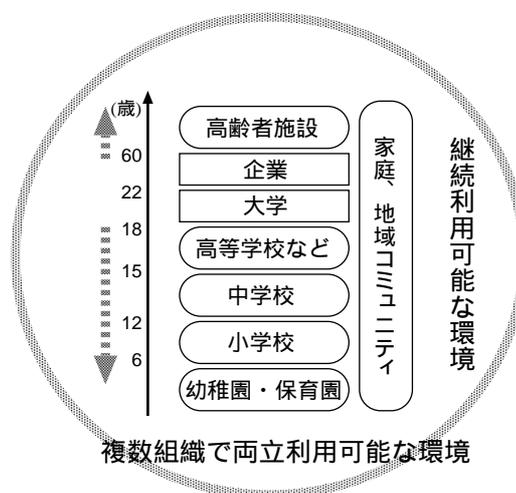


図 2.1. Lifelong network の構成要素

必要となる。もう 1 つは、時間的には変化することがない、生涯を通じて継続して利用できる立場でのインターネット利用環境の側面である。

Lifelong network 構築には次のような意義がある。

- 生涯の間に所属する様々な組織において、教育機関であれば教育目的に、高齢者施設であれば福祉目的にといったように、その組織の目的にあった形でインターネットによるコミュニケーションが可能になる
- 学校、企業など公的な立場と家庭やその地域のコミュニティなど私的な立場のそれぞれでインターネットを利用することができ、立場の使い分けや利用環境の共存が可能になる
- 生涯に渡って継続して同じインターネット環境の利用が可能になる

2.2 Lifelong Network 構築への検討課題

Lifelong Network を構築する上で検討しなければならない点を整理すると図 2.2 に示すような階層に分けることができる。

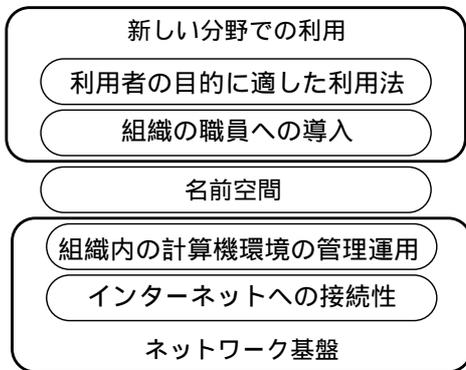


図 2.2. Lifelong network 構築への検討課題

以下に、それぞれの層における検討課題について簡単に説明する。

2.2.1 ネットワーク基盤

1 層目にあるのはネットワーク基盤である。この層にはインターネットへの接続性をどのように確保するか、インターネットへの接続後に組織内の計算機環境をどのように管理運用するか、といった課題が含まれる。

インターネットへの接続性を確保する点では、古くは電話回線や専用回線による方法が主流であったが、近年は CATV や xDSL、無線による接続サービ

スが国内の各地で安価に提供されるようになってきた。この他にも、衛星を使った接続サービスや大都市圏を中心にした光ファイバによる高速な通信回線の提供も始まっている。この様にインターネットへの接続性の確保の選択肢が増えており、各組織でのインターネット接続も広範に進んでいる。しかし、接続後の組織内の計算機などの運用管理に、十分な人材が確保されている組織は少ない。特にセキュリティ対策を始めとする運用管理の人材育成や計算機を簡便に運用管理するための仕組み作りの検討が不可欠である。

2.2.2 名前空間

2 層目にあるのは名前空間である。この層には電子メール、ネットニュース、WWW などインターネット上のサービスを利用する上で必要となるドメイン名の構造をどのような形にするか、という課題が含まれる。インターネットを公的な立場と私的な立場のそれぞれで利用する場合には、用いるドメイン名を別にして区別できるようにドメイン名空間を利用する方法がある。また一方で、進学や就職、転職によって所属が変わっても同じ電子メールアドレスやホームページの URL を用いたいという要望も存在する。最近では、一部の大学で卒業生に対して生涯利用可能な電子メールアドレスを提供する事例も始まっている。この方法は、大学を卒業した後は生涯に渡って同じアドレスを利用することが可能となる。この考えを拡張して、各個人が生まれてから生涯に渡って継続して利用できるドメイン名の提供を行うためには、例えば出生地で生涯ドメイン名を発行し、転居や進学に関わらず利用できる環境の提供方法の確立や重複しないドメイン名の発行方法などを考慮した設計などが必要となる。

2.2.3 新しい分野での利用

3 層目にあるのは新しい分野での利用である。この層には、組織の利用者（例えば教育機関における児童・生徒）を支援する職員（例えば教育機関における教職員）に対して、どのようにインターネット環境を導入するか、新たにインターネットに接続された組織の利用者の目的に適した利用方法はどのようなものか、その利用方法を実現にはどのようにすれば良いか、といった検討が含まれる。利用者が新たにインターネットに接続された組織でどのような形

で利益を得られるかを検討するのは勿論のこと、その組織で十分にインターネットが利用されるためには、職員を含めてその組織の関係者全体でインターネットの導入に取り組む必要があるためである。

2.3 今年度の研究活動について

今年度は、生涯を通じて継続してインターネットを利用できるようにするための環境に関する研究のうち、学校での利用環境の整備について中心に検討を行った。次章では、この研究事例を紹介する。

第3章 e-Friends プロジェクト

3.1 学校でのインターネット環境の整備状況

小学校から高校までの教育機関がインターネットへの接続を進め、それを利用する先進的な取り組みは、通産省（現在の経済産業省）と文部省（現在の文部科学省）が1995年に始めた「ネットワーク利用環境提供事業（通称、100校プロジェクト）」に端を発している。その後も「高度ネットワーク実証事業（通称、新100校プロジェクト）」や「Eスクエア（e²）プロジェクト」が続き、学校でのインターネットの教育利用に関する様々なノウハウが蓄積されていった。

特に、初期の100校プロジェクトでは、海外との電子メールなどによる交流やWebを利用して情報交換を行うタイプのプロジェクトでの利用が多く見られた。また、定点観測などの複数の学校が持ち寄った教材作成のプロジェクトも盛んに行われてきた。これらの様々な取り組み事例を見ると、日頃の授業とは離れて、個別の課題を設定して取り組むプロジェクト形式での利用が多く見られたが、特にインターネットへの接続環境に制約はなく、自由な利用が可能となっていた。

このような中、1998年に出された第16期の中央教育審議会の答申「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について（第一次答申）」を受けて、政府から2001年度には全国の各学校でインターネットの接続率が100%となるような目標が掲げられ、加速度的にコンピュータ環境やインターネット利用環境のインフラの整備が進められるようになってきた。現

在最も大きな規模で進められている環境整備の事業は、1999年から始まっている文部省と郵政省（現在の総務省）による「先進的教育用ネットワークモデル地域事業」などである。ここでは、全国の30地域において、一地域当たり20～50校をCATVやxDSL、衛星回線などにより教育用地域ネットワークを構成し、インターネットの教育活用が進められている。

このプロジェクトでは、インターネットのセキュリティ対策などを一括管理するために、三鷹市に置かれた中央ネットワークセンターを中心にして、各地域に置かれた地域ネットワークセンターをスターに接続したネットワークとなっており、一つの巨大な教育イントラネットワークとして構成されている。このため、Webでのアクセスや電子メールの交換などの一般的な方法によるインターネットへのアクセスには大きな支障は生じないが、マルチメディアコミュニケーションツールなどの利用では、プロジェクト内の学校同士でなければ通信できないといった利用制限が生じることになっている。この制約により、一部の地域では以下の様な問題が生じてしまっている。

本プロジェクトは一地域当たりの参加校が定められているため、例えば柏市などでは、プロジェクトに参加してインターネット接続をしている学校以外は、市としてインターネット接続を進められており、同一地域内の学校が複数の方式でインターネットに接続される形がとられている。このため、プロジェクトに参加している学校と別の方法でインターネットに接続している学校の間では、マルチメディアコミュニケーションツールを使った交流をすることができない。また、プロジェクトに参加している学校だけが利用できる教育用コンテンツがあり、プロジェクトから外れている学校ではそれらが利用できない状況にある。このため、両者が共通して利用可能な資源やツールを用いたネットワークの教育利用を検討する必要が生じている。

また、各地のネットワークセンターに接続される参加学校は、地域毎に各種のテーマを定めて実践研究を行っている。このため、全国レベルで地域間交流を行うケースは少なく、地域内で他の学校や地域社会との交流、共同学習などのテーマを掲げるケースを除けば、主に個々の学校で教育利用の研究を行うに留まっている。

3.2 e-Friends プロジェクトのねらい

前節で述べた様に、現状での学校へのインターネット接続環境は様々な形態が取られており、主な教育利用の方法は、電子メールと Web に頼らざるを得ない状況にある。しかし、小学校や中学校などの比較的 low年齢層の子供達には、文字情報だけでなく、多彩なマルチメディア情報を用いたコミュニケーションツールの活用が望まれている。今後、全ての学校で高速なインターネットへの接続環境が実現される様になると、地域や国を越えた学校間で、動画や音声を含んだコミュニケーションを望む声が多くなっていくと考えられる。実際に、これまでの先進的なインターネットの教育利用実践の中には、複数の国との間でリアルタイムコミュニケーションを通じた国際理解教育を行っている事例があり、多くの成果が挙げられている。

そこで、本ワーキンググループのメンバーが中心となり、インターネットを身近に活用できる学習環境として捉えて、日常的に遠くに離れた子供たちや先生が映像や音声によるコミュニケーションを行うことで、多種多様な価値感や視点、表現活動があることを学びながら、多視点的・多角的に事物をとらえるバランス感覚を養うことを目的とした、e-Friends プロジェクトを昨年度から実施している。

e-Friends プロジェクトの初期参加機関は、沖縄にある 4 つの小中学校(座間味村立座間味小中学校、座間味村立阿嘉小中学校、金武町立嘉芸小学校、那覇市立上間小学校)と慶應義塾幼稚舎であったが、その後、慶應義塾普通部も参加して実践を行ってきた。今年度の途中からは、広島で行われている「マメデがんす」プロジェクトに参加する小学校も加わって、地域連携による実践研究が行われた。

主に沖縄の学校を接続するネットワーク構築には、IBM、CISCO、KDDI 研究所、ROOT、CRL など

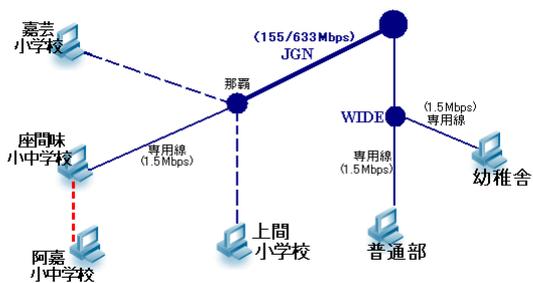


図 3.1. e-Friends プロジェクトのネットワーク構成

の協力を受け、沖縄と東京の間は JGN 回線で接続を行った(図 3.1)。広島の小学校とは、広島市立大学を経由したインターネット接続によっている。

図中の破線で記載されている那覇と嘉芸小学校、那覇と上間小学校の間は 128 kbps の専用回線で接続されており、座間味小中学校と阿嘉小中学校の間は 2.4 GHz 帯の無線 LAN 装置により接続されている。

3.3 e-Friends プロジェクトにおける学校間交流の実践例

プロジェクトが開始した昨年度は、比較的広帯域なネットワーク接続となる沖縄の 2 つの小中学校(座間味小中学校と阿嘉小中学校)と慶應義塾幼稚舎を IP/TV で定期的に接続しておき、児童同士の日常的なコミュニケーションを行う予定であったが、学校同士を直接に見通せない離島間(約 5 km)を接続する無線 LAN 装置の実効性能が 300kbps 程度に留まってしまったことや、離島と沖縄本島間(約 50 km)の高速専用回線の接続不調などの技術的要因により、日程を定めた何度かの学校間交流により所期の評価を行うことになった。ここでは、各学校で実施された幾つかの学校間交流の様子を紹介する。

3.3.1 座間味中学校における IRC を用いた授業

先に述べた様に、接続当初は高速専用回線の接続不調などでマルチメディアコミュニケーションツールを十分に利用できる状況になかったこともあり、2000 年 7 月 5 日の 14:05 ~ 14:50 の授業時間に、座間味中学校の 3 年生を対象として IRC を用いた学外との交流実践授業が行われた。この日は、中学生が対象だったこともあり、他の小学校の児童との交流を行うことはせず、上間小学校、慶應義塾幼稚舎、慶應義塾普通部の教員が授業に参加する形で実施した。文字だけとはいえ、学校外との初めての交流を体験した生徒は、ネットワークを用いた交流授業に非常に興味を示しており、積極的にキーボードを用いた会話をする様子が観察された。但し、キーボードによる文字入力への慣れ具合によっては、会話の流れに乗って反応を返すことが難しい生徒も見られた。座間味中学校では生徒数が少ないこともあり、教室の教師が全員の様子を見渡すことができたため、入力に慣れていない生徒へのフォローアップを授業後に行うことで対応することができた。

3.3.2 嘉芸小学校と上間小学校による学校間交流

128 kbps の専用回線で接続されている2つの小学校(嘉芸小学校と上間小学校)の間で、2000年11月24日にNetMeetingを用いたテレビ会議による学校間交流が行われた。嘉芸小学校は6年生の児童に対する授業時間として、上間小学校では5年生の児童に対する総合学習の時間として実施した。両校とも沖縄本島にあるが約40km程離れた位置にあり、それぞれの学校の周囲の状況もかなり異なっている。このため、地域性の異なる学校生活の環境について関心を高めることとなった。その後、電子メールを用いた相互交流が行われ、2001年1月には昼休みの時間に双方のパソコン教室を開放することで、児童同士の自由な相互交流が行われるまでに至っている。定常的な電子的交流により、双方の学校の密な交流を実現することが示された。

3.3.3 座間味小学校と阿嘉小学校間での詩の発表会

座間味小学校と阿嘉小学校は、同じ行政区にあるため、村の行事などで実際に児童同士が交流することはあるが、普段は船で15分程離れた離島に位置しており、頻繁には会うことができない環境にある。そこで、両校の授業時間割を合わせた国語の時間に、各々のクラスで作成した詩の発表会を行い、一つのクラスの授業として実施する試みが2001年1月20日に行われた。この際のマルチメディアコミュニケーションツールには、IP/TVを用いた。これは、両校の間が、2段の無線LAN(約2Mbps)で接続されており、実効速度で300~500kbps程度の通信速度が可能である。この実験の結果、映像は比較的クリアにやりとりすることができるが、音声についてはパケットロス等により時々会話が途切れてしまうため、授業の実施には問題があることが明らかとなった。

3.3.4 JGN シンポジウムにおける座間味小学校の研究発表

他の利用実践は、学校間を接続して双方に児童や生徒がいる環境での活用方法の模索であったが、2001年11月19日に行われた実践では、シンポジウム会場の聴衆に対して、学校から研究発表を行う試みとして実施された。ここでは、シンポジウム会場における操作の簡便性を重視して、Polycomを用いた

テレビ会議を行った。座間味小学校とシンポジウム会場の間は、e-Friends プロジェクトで用いている1.5 Mbpsの専用回線を介して那覇市内のJGNノードに接続し、臨時に用意されたJGN網を介してシンポジウム会場まで接続が行われた。当日は回線状況が芳しくなく、128 kbps程度のエンコード方式で映像サイズの大きな通信を行ったため、動きの激しい映像はスムーズに通信することができず、ブロック化した映像となってしまった。パソコン上の小さな画面でやりとりするのと異なり、シンポジウムの会場に拡大した映像を通信する必要がある場合には、より広帯域なネットワークを用いる必要があることが明らかとなった。

3.3.5 阿嘉小学校と可部小学校による学校間交流

広島で行われている「ママ de がんす」プロジェクトに参加している可部小学校と阿嘉小学校の間で、VCONとNetMeetingを用いた地域連携による学校間交流が2002年2月8日と2002年2月20日に実施された。第一回目の交流時は、「ママ de がんす」プロジェクト側でパケットフィルタの設定がされており、可部小学校側からの映像と音声だけが阿嘉小学校側に通じるという方向性の通信に留まってしまったため、チャットを用いて逆方向から応答する方法が取られた。この交流を受けて行った第二回目の交流では、双方向での映像・音声とも通信ができたため、可部小学校側からはビデオに記録した降雪時の学校での休み時間の様子を紹介し、阿嘉小学校からはクイズ形式で沖縄を代表する物を紹介するなど、地域特性の違いを体感する交流を実施することができた。

可部小学校側では、初めてのマルチメディアツールを使った学校間交流であったこともあり、NTT西日本からのサポートがあったが、阿嘉小学校側は、何回かの交流経験から学校の先生だけで学校間交流を実現している。このように、広帯域なネットワーク環境が整備されるにつれ、物理的な距離を越えた学校間交流を行うための障壁は格段に低くなってきていることを示すことができた。

3.4 e-Friends プロジェクトの成果

前節で紹介した様に、マルチメディアツールを用いた幾つかの学校間交流を通じて、学校でインターネットを活用した交流を行うことで、教室で行って

いる授業だけでは得られない児童・生徒への興味の喚起などの面で教育効果が高いことがわかった。しかし、現状では以下に挙げる様な問題があることが明らかとなり、定常的な学校間交流を継続的に行うためには解決すべき課題が残されていることも明らかとなっている。

まず、放課後のクラブ活動や始業前のクラス朝礼などの様に授業時間でなければ比較的自由に日程調整を行い、子供同士の交流を行うことも可能であるが、授業中であるテーマに沿って学校間交流を行うためには、授業の時間割や内容を事前に調整する必要がある。各学校では、各種の学校行事などが既に計画されていることが多く、その合間を縫って学校間交流の調整を行う必要がある。また、学校によっては授業の開始や終了の時刻が異なる場合もあるため、その時間調整も必要である。

更に、学校の先生がマルチメディアコミュニケーションツールの利用方法に慣れるための時間が必要であり、導入初期には学外からの技術サポートが必要となる。今回は、研究プロジェクトの一環として実施していたこともあり実現できなかったが、必要な時期に適切なサポート体制を整備する必要があることが明らかとなった。特に、公立学校の先生は定期的に人事異動が行われ、年度末の引継ぎ時間が短いため、年度の始めに技術サポートを準備するのが効果的であると考えられる。また、全ての学校の先生がコンピュータやネットワークを利用することに慣れている訳ではないため、学校でのインターネット環境の整備が進み、教育課程での利用が日常的に行われる様になるまでの期間については、継続的にサポート体制を維持することが必要であるとする。

この様に、特にネットワークの運用管理や構築に関する技術情報などは学校外からのサポートを必要とする場合が多く、技術情報を中心とした学校ヘルプデスクが不可欠であると痛感する。特に、離島にある2つの学校（座間味小中学校と阿嘉小中学校）では、ネットワークのトラブルが発生した場合に問題解決に時間がかかり、交換部品なども島内では入手できずに、1日2便～3便の船による移動が必要のため、十分な計画と予備機材を用いた対処が必要であった。

また、PTAが積極的に学校のネットワーク運用管理や構築に携わるケースもあり、嘉芸小学校では、e-Friendsプロジェクトを契機として、独自に校内

LAN環境を整備し、コンピュータ教室のみならず、一般教室や図書室でもインターネットが利用できる環境が整備されるに至っている。

第4章 おわりに

2001年度は、主に学校におけるインターネットの利用に関する実践研究を中心に行ってきた。e-Friendsプロジェクトでは、学校におけるインターネット利用に関する研究の一環として、マルチメディアコミュニケーションツールを用いた学校間交流をいくつか実施し、この結果から得られた効果と現状での問題点についてまとめを行った。

e-Friendsプロジェクトは、学校イントラネットワークを構築して、地域内での相互利用に限定したタイプのプロジェクトでは明らかにできなかった、複数の地域を繋いだインターネットの教育利用に関して評価を行うことができた。今後は、全国の全ての学校で、全ての授業で利用可能なネットワーク利用環境が構築されていくことになるが、本プロジェクトで得られた成果は、今後の問題解決の一助になると考えている。