

平成 21 年 5 月 25 日現在

研究種目：若手研究(B)
研究期間：2007～2008
課題番号：19700640
研究課題名（和文） 遠隔教育等における実施環境構築支援に関する研究

研究課題名（英文） Study of the distance learning support system

研究代表者

柳生 大輔 (YAGYU DAISUKE)
長崎大学・情報メディア基盤センター・助教
研究者番号：10325681

研究成果の概要：遠隔教育等を実施する際には、機材等の準備や必要に応じて技術支援スタッフを手配するなど、現地の教員のみで実施するには負担が大きい。本研究では、遠隔教育等の実施環境の構築（ネットワーク構成・使用する伝送システム・既設の AV 設備等との接続）を支援するシステムを開発した。本研究で開発したシステムを用いることにより、大きな負担なく、遠隔教育等を実施することができる。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	900,000	0	900,000
2008 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,400,000	150,000	1,550,000

研究分野：通信工学、計算機科学、教育学

科研費の分科・細目：科学教育・教育学

キーワード：教育学、遠隔教育、情報通信工学、離島、地域貢献

1. 研究開始当初の背景

研究代表者が所在する県内の教育関係者等から、遠隔講義をしたいのだが、何をどうしたらよいかかわからない、というような話を持ち込まれることがある。例を挙げれば、県立美術館の方から、「離島の小中学校における芸術教育を、現在は学芸員の方が手弁当で出張して行っている。したがって授業の頻度が低くならざるを得ず、遠隔教育等によって頻度を多くしたい。」という話を持ち込まれた。必要な機器や回線等について説明を行ったが、専用機を各学校に配置するには費用

が大きくなりすぎ、かといって、その都度機器を移動し、かつ、セットアップして使用することも現地の教員のスキルからすれば、困難であろうとのことであった。また、通信回線についても離島などでは、太い回線が準備されているとは言い難い。本来遠隔教育等は、離島などの遠隔地において、もっとも有用であるにもかかわらず、現実に実施するには負担が大きいと言える。

そこで、実際に遠隔教育等を実施するために必要な機器の接続や設定等を、少人数で実施できるよう、支援するシステムを開発すべきと考えた。

2. 研究の目的

遠隔映像伝送システムは遠隔教育等で使用されているが、一般に高額であり、設置場所でのみ使用できるものが多い。これらの機器を異なる場所に移動させ使用するためには、通信回線構築、機器の接続、調整等多くの後方支援スタッフ等の支援を必要とする。本研究では、これらの作業を省力化し、遠隔地における少人数の現地スタッフで、遠隔教育等を実施する場合の実施支援システムを構築し、もって遠隔教育等を教育現場に身近なものとするを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 接続環境等の事前調査

離島で実際に教育に従事している方々の遠隔教育等にかかる意識やスキルを把握するため、本学教育学部の協力を得て、対馬にて本研究の目的を示し、アンケート調査を行った。

また、五島市における通信回線の状況を調査した。

(2) 遠隔教育実施環境構築支援システムの開発

2地点間において、DVTS、Polycom 専用機、Windows Messenger を使用する形態を想定して、システムの開発を行った。

本システムでは構成上の拠点を設け、各拠点から構成上の拠点にVPN接続することにより、2地点間をL2で接続している。すなわち、各拠点におけるセキュリティ制御（機器）の通過はVPNを構成するソフトウェアの機能にまかせることにより、その他のソフトウェアや通信機器の設定変更を必要としない構成とした。VPNソフトウェアはノートPCにインストールしており、DVTS、Windows Messengerについては、このPC上で実行する。

さらに、このノートPC上でローカルWebサーバを動作させ、アドレス等の設定・セキュリティ環境の状態取得・回線の品質評価・AV環境構築のガイダンス機能を提供する。

4. 研究成果

(1) 離島における遠隔教育の評価

長崎県の離島の一つである対馬市の教育関係者（小中高の教諭及び教委職員）にアンケート調査（有効回答数18名）を実施したところ、以下のような回答が得られた。

教育内容・効果に関して

・離島での教育と都市部での教育では〇〇に

ついて差があると思う

国数英理社…67% 芸術教科…61%

道徳や生活関係科目…33%

・〇〇と映像伝送によって、双方向のコミュニケーションを取ることができることは、生徒の経験・成長に役立つと思う

他校の生徒…83% 遠隔地の講師…78%

・映像伝送を用いた遠隔教育は、生徒への「教育・授業」の中で、役立つと思う…78%

技術力や負担感について

・周辺機器を使用するために、マニュアルを見ながらドライバ等をセットアップできる…94%

・所属機関のインターネット接続の種類・セキュリティ制御（機器）を知っている…ともに56%

・所属機関のパソコン等に割り振られているIPが、グローバルアドレスかプライベートアドレスかわかる…22%

・遠隔教育の準備を自分でしないとイケない場合、効果よりも現実の負担のほうが重いと思う…50%

以上の結果から、遠隔教育等について関心は高く、科目を問わず有用であると考えられていることが明らかとなった。また、マニュアル等を見ながら機器の接続をすることは必ずしも困難ではないものの、実際、遠隔教育を実施するとした場合、負担感は大いとの結論を得た。

(2) 離島における地域ITインフラの調査

本学医歯薬学総合研究科離島医療研究所（五島市（旧福江市））と本学文教キャンパス間のネットワーク構築を通じて、五島市における通信回線の状況を調査した。五島市においては、電力系通信事業者は通信回線を提供しておらず、ブロードバンド回線としては、いわゆるADSL回線もしくはケーブルテレビにより回線が提供されており、実効帯域は最大でも10Mbps程度（下り）であった。また、前述した対馬市でのアンケートによれば、勤務先の学校もそうであるが、自宅等ではISDN回線の使用されている場合も少なくなかった。

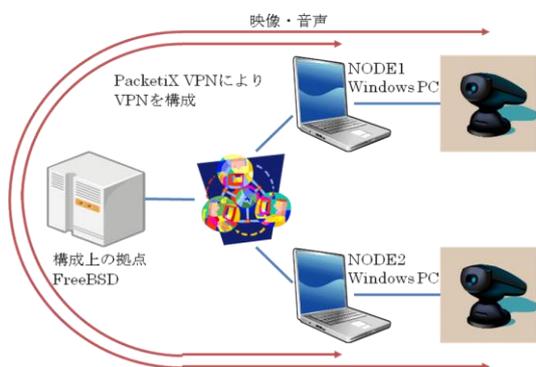
また、五島市におけるe-むらづくり計画に関して整備状況（旧福江市をのぞく区域での光サービスの展開）や品質の調査を行った。

(3) 遠隔教育実施環境構築支援システムの開発

① 実施環境のネットワーク構成

研究当初の想定では、ネットワーク上に流れるbroadcast等を受信し分析することにより、ネットワーク構成を識別し、また、外部と通信を試みることにより、セキュリティ環

境の状態を識別し、それぞれの伝送ソフトウェアや機器の設定に必要なパラメータを取得し、設定のガイダンスを行うことを想定していた。しかしながら、各伝送ソフトウェアや機器の設定変更には負担感を生じること、また想定する複数の伝送システムを、様々な方式のセキュリティ制御に対応させる観点から、本システムでは構成上の拠点と接続する2地点から PacketiX VPN を用いて構成上の拠点に VPN 接続することにより、2 地点間を L2 で接続している。すなわち、各拠点におけるセキュリティ制御（機器）の通過は VPN 接続ソフトウェアの機能にまかせることにより、その他のソフトウェアや通信機器の設定変更を必要としない構成とした。



VPN 接続ソフトウェアはノート PC にインストールしており、DVTS、Windows Messenger については、この PC 上で実行する。また、Polycom 専用機を使用する場合には、ブリッジ機能を用いて異なる IF に接続する。

②ガイダンスシステムの開発

VPN 接続ソフトウェアを動作させるノート PC では、ローカル Web サーバを動作させており、Web ブラウザでアクセスし、選択肢を選んでいくことにより使用法をガイドするガイダンスシステムを構成している。本システムは以下のような機能を有している。

- ・ネットワークアドレス等の設定：本システムにおける VPN 接続ソフトウェアをインストールした PC など、管理外端末のネットワークへの接続については、使用する箇所のセキュリティポリシーにもかかわることから、接続に使用する IP アドレスについてはあえて手動で設定するものとした。ただし、アドレス等の設定方法等については、本システムでガイドする。またシステム内部では、端末に設定されたアドレス等を取得し、VPN 内部で使用するアドレスと重複していないかを調べ、重複している場合には VPN の設定ファイルを異なるアドレスを使用するものに変更している。これらの機能については、cygwin を使用して作成したスクリプトを Web サーバ

から呼び出すことにより実現している。

- ・セキュリティ環境の状態取得：構成上の拠点と通信することにより、アドレス変換がなされているか、内側からの直接の通信が許可されているか等を判別する。結果から、必要な場合には proxy や VPN の設定等を行う。

- ・回線の品質評価：通信事業者が標榜する最高通信速度ではなく、接続している環境において、どれくらいの帯域が使用できるのかを評価するため、VPN ソフトウェアに含まれる速度測定機能を用いて、回線速度そのものではなく、VPN 上での上下帯域を測定する。その結果から利用が可能な伝送システムをガイドする。

- ・AV 環境構築のガイダンス：外部に AV 機器を接続する必要がある場合、どの端子にどのケーブルを用いてどの機器を接続すればよいのかガイドする。

(4)本システムを用いた遠隔授業

本研究においては、開発したシステムを用いて、実際に現地の教員のみで遠隔授業を実施することを予定していた。しかしながら、アンケート等の調査の結果にもあるように、現実問題として、回線速度が低すぎる場合があり、本システムで想定するどのシステムを使っても映像伝送を実現することが困難な場合もある。

したがって、いきなり遠隔授業を予定することができず、まず、実施する予定する箇所のネットワークの接続速度をある程度調べて、遠隔授業の実施の可能性を判断した上で、授業の実施を計画する必要がある、研究期間内に実施することができなかつた。開発したシステムの有用性を確認するためにも、実際に遠隔授業を実施する必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 1 件)

柳生大輔、遠隔教育等における実施環境構築支援に関する研究、電子情報通信学会 2009 年総合大会、2009 年 3 月 17 日、愛媛大学

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柳生 大輔 (YAGYU DAISUKE)

長崎大学・情報メディア基盤センター・助教

研究者番号：10325681

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者