

北海道における遠隔医療・生涯教育ネットワークの問題解決型研究

明石 浩史 [札幌医科大学附属総合情報センター／講師]

高塚 伸太郎 [札幌医科大学附属総合情報センター／助教]

森崎 龍郎 [札幌医科大学地域医療総合医学講座／助教]

新見 隆彦 [札幌医科大学大学院生体情報形体学／助手]

辰巳 治之 [札幌医科大学大学院生体情報形体学／教授]

石田 朗 [北海道医療大学薬学部人間基礎科学講座／准教授]

中村 正弘 [合資会社ダイナミックバインド／代表取締役]

大石 憲且 [株式会社ネクステック／代表取締役]

木村 眞司 [松前町立松前病院／病院長]

戸倉 一 [ネットワンシステムズ株式会社／部長]

背景・目的

近年の医師の「地方離れ」は深刻であり、その対策として情報技術、ネットワークを活用した地域医療支援が必要である。我々はこの中で地域の医療者を支援する遠隔カンファレンス、遠隔教育が「医療者の地域定着」を図る上で重要と考える。我々はこれまでに多地点 TV 会議システムを用いたプライマリケアレクチャーを5年間継続施行しており、また総務省 SCOPE プロジェクトの一環でネットワークの安定化に資する One Box オーバレイネットワーク装置(TP-BOX)および通信環境の定量的測定方法を開発してきた。これらの成果を統合し ICT による地域医療支援を拡充するために研究を行った。

内容・方法

- 1) TV 会議システムの BizMate Pro によるプライマリケアレクチャー参加医療機関(約30)の利用 ISP (Internet Service Provider)、回線種別に関する調査を質問紙法にておこなった。
- 2) 上記の結果から10医療機関を選定し、ワンボックス型計測器を設置しネットワーク環境、通信品質の定量的計測を行った(フェーズ1)。
- 3) 計測機器設置の医療機関から5か所を選び、札幌医科大学側で対応する ISP との契約、NAPT により同一プロバイダー内での短絡路形成(フェーズ2)、Overlay Network 装置 TP-BOX を設置による Virtual IX の構築(フェーズ3)を行い、構築前後の通信品質の比較を行った。
- 4) TV 会議の通信品質に関して、ユーザの主観的評価を行うために Web 版の VAS(Visual Analog Scale)シ

ステムを作成し、アンケート調査をフェーズ1とフェーズ3の2回、全施設を対象に実施した。

- 5) USB フラッシュメモリー上で動作する音声録音プログラムを作成し、TV 会議音声を各施設で録音し ITU-T P. 862 勧告の音声評価法に基づき PESQ を算出した。
- 6) 参加医療機関数か所において、半構造化インタビューもしくはフォーカスグループインタビューを行い遠隔医療の問題点・必要要件を明示した。
- 7) 研究期間を通じて、医療機関の IT スキルに合わせた機器設置、設定の簡略化、ワンボックス化の必要性和有効性の検討を行った。

結果・成果

- 1) 各施設のネットワーク環境

大学を除く医療機関では ADSL と光ファイバがほぼ半数であった。利用 ISP の中で複数の施設が利用しているものとしては大手 A が9施設、B が5施設、C および D が2施設であった。

- 2) ネットワーク計測実験

・フェーズ1(改良まえのネットワーク測定)

選定した10施設でネットワーク品質の計測を行った。光ファイバを利用している施設は概ね片方向遅延の平均値30 msec で、ADSL 利用施設の片方向遅延の平均値は40 msec 以上であった。先行研究の結果と同様遅延時間と各施設と札幌医科大学との距離との間に相関は認めなかった。設置作業では、既存の電源およびネットワークをそのまま使用可能なオールインワンの形で、計測機器を送付し、各施設の医師等に設置を依頼したところ、問題無く設置出来たのは4施設のみで、残りの6施設では現地での作業を必要とした。

・フェーズ2 プロバイダー内での短絡

片方向遅延の平均値が有意に短縮した。先行研究では有効な短縮効果を認めなかった ADSL 利用施設においても有意な短縮を認め、条件がよい場合(NTT 局舎との距離が近い場合など)では経路短絡の効果が期待できることが分かった。しかし、この方法による短絡経路で、TV 会議アプリケーションを利用するためには、全クライアントユーザが明示的に接続サーバを変更し、札幌医大側でも該当 ISP (A)からの通信には、Static ルーティングにて ISP-A 経由で応答するように設定する必要があり非常に複雑となる。そこで、エンドユーザが設定等の変更をすることなく IX を利用できる Overlay ネットワーク(フェーズ3)が必要となった。

・フェーズ3 TP Box の利用

TP ボックスを用いた Virtual IX ネットワークを構築した。札幌医科大学側の B フレッツは PPPoE4 セッションを同時に保持できるサービスを契約し、札幌医科大学に複数の TP ボックスとの間で同時に VPN セッションを構築できる TP Home を設置した。また、

バックドアによるセキュリティ上の脆弱化対策として、アクセスコントロールの設定を行った。TPボックス設置後、フェーズ2同様の通信品質の改善効果を見た。

3) TV 会議サービスに対する主観的評価

主観的評価のために作成した Web 版 VAS システムによる調査では調査項目間の比較で音声に対して評価点が低い傾向を認めた。また、フェーズ間での比較は現在解析中である。

4) TV 会議サービスに対する客観的評価

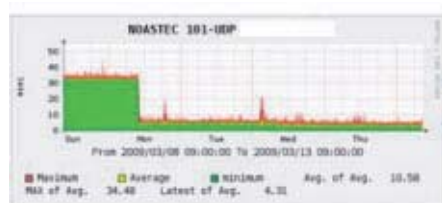
録音された USB フラッシュメモリを回収し、音声品質を表す PESQ の解析中である。

5) フォーカスグループインタビュー

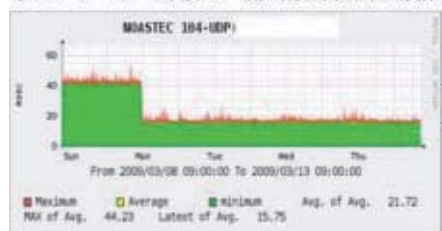
遠隔医療・遠隔教育の必要要件・ニーズに関するフォーカスグループインタビューを1か所、半構造化インタビューを2か所で行い、全施設に対しておこなうアンケート調査のための項目抽出を行った。遠隔教育の内容については、参加者によりニーズが異なることがわかった。講義タイトルを見て選んで受講している参加者もあり、講義内容の事前のアナウンスが重要と考えられた。これらの点を踏まえ、今後「プライマリ・ケア・レクチャーシリーズ」用ポータルサイト構築の必要性が示唆された。今後本調査を参考にアンケート調査を行い、さらに詳細なニーズ調査を行う予定である。

今後の展望

なお今回の研究では、地理的に「北海道」に限定され、またアプリケーションも TV 会議システム「BizMate」に限定した評価となった。そこで今後は、多種類の TV 会議システム (BizMate Pro, Meeting Plaza, FreshVoice 5, Nice to meet you) を検討することで、結果の一般化を行い、またネットワーク環境の全国レベルでの解析を行いたいと考える。さらに、コンテンツとして、札幌医科大学が提供する Video on Demand 型の講義映像のストリーミングなどでも検討を行い、ネットワーク品質がクリティカルなものと、そうでないものの分類を行う必要がある。



光ファイバ利用 診療所(札幌)



ADSL 利用 病院(渡島)

短絡路形成による伝送遅延時間の短縮効果