

広域無線 LAN を前提とした遠隔福祉システムの提案

Proposal of remote welfare system using wide area wireless LAN

○ 本間 達(東京医科歯科大学) 若松 秀俊(東京医科歯科大学)

高橋 琢理(東京医科歯科大学) 樽木 智彦(東京医科歯科大学)

Satoru HONMA, Tokyo Medical and Dental University

Hidetoshi WAKAMATSU Tokyo Medical and Dental University

Takuri TAKAHASHI, Tokyo Medical and Dental University

Tomohiko UTSUKI, Tokyo Medical and Dental University

Key Words: 広域無線 LAN, 遠隔福祉, Web 会議システム

1. はじめに

高齢社会の中で、介護の必要な者のみならず、衰えつつも健全性を保つ人々が増加している。その中で、離島などの地理的条件や過酷な労働条件による医師の不足により、医療へき地の増加が問題となっている。このような地域に住む未病の人々は体調が万全な状態では医療と無縁の日常生活が可能であるが、発作時などは一転して生命の危機に直面する可能性があり、定期的な訪問看護などにより健康や食生活のアドバイスを受けるのが望ましい。しかしながら地理的・経済的な条件により、計画通りに訪問できない地域も多いので、その代わりにネットワーク越しに顔を見ながらコミュニケーションを可能にするシステムが必要とされている。

ところで、看護系大学での遠隔講義を手軽に実現するために Flash Player と Flash Media Server によるプレゼンテーション機能および多人数同時参加可能な BPSE 遠隔 TV 会議システムを開発した⁽¹⁾⁽²⁾。このシステムはインターネット回線が整っていれば、特別な費用を要さず世界中至る所で TV 会議が可能であり、看護系学会で国内から 1 件、国外から 2 件のインターネットセッションを実現している。このシステムは容易にデザインの再構成が可能なので、これまで看護・介護を目的とした遠隔看護指導やリハビリ、介護用ゲームなどを提供するためのシステムも開発してきた⁽³⁾⁽⁵⁾。このシステムは諸々の時間的・空間的な課題を解決するものとして医療の現場での応用が期待されている。本研究では、これを発展させる次世代型システムの特性とその応用について述べる。

2. Flash Media Server 利用の利点と欠点

我々はこれまでに遠隔医療・福祉のために IT 通信回線を介して実時間で双方向の TV 電話・会議を実現するシステムを開発してきた。このシステムはユーザ PC 側の Flash Player(Adobe 社製)とサーバ側の Flash Media Server(同社製)が連携して複数の PC 間で Web カメラによる撮像画像や音声、文字によるチャットデータの送受信とサーバにあらかじめ登録した資料提示などを基本機能として実現するものである。本システム最大の利点は特別なソフトウェアをインストールする必要がないことである。Flash Player はインターネットに接続しているだけでほぼ自動的にインストール・アップデートが行われるので、ユーザはメンテナンス

不要のアドインソフトウェアとして、ブラウザからこれを利用することが可能である。さらにシステム構築においては、Flash 標準のライブラリの利用により、容易に設計可能である。

一方、Flash Player が行う通信はブラウザやメールソフト、FTP などと異なるプロトコルを利用しているので、IT 通信のセキュリティレベルを高く設定しているプロキシサーバやファイヤーウォールで遮断される場合がある。このとき、Flash Player は自動的に独自のトンネリング処理を行って通信を維持するが、処理速度が低下して、多くの場合は実時間の対話が困難になる。またバグ修正のみならず、仕様変更によるバージョンアップの際にも自動更新されるので、本システムの新仕様への対応が間に合わず、予想外の動作を引き起こす場合がある。また、プロキシサーバもしくはブラウザのキャッシュにデータが残っている場合は、古いデータが破棄され新しいデータに書き替わるまでに、若干の時間を必要とする。この時間は特定の操作により短縮できる場合があるが、専門的知識が必要なので、「誰でもどこでも」使用することが困難になる。また、Flash Media Server と連携するときは、swf 内に特定のサーバを接続先として指定するので、当該サーバに対するトラフィックもしくはそれと接続する回線がクリティカルパスとなり、外国と接続する場合などに、特に性能が制限される場合が生じ得るなどの問題点が明らかになってきた。

3. 次世代基本システムに要求される特性

上述の研究成果およびそれらの問題点から、次世代の遠隔介護用通信システムについて、ハードウェアの性能、ネットワーク回線の容量および利便性、ソフトウェアの通信方式に要求される水準を論じてみたい。

3.1 ハードウェアの要求水準

ハードウェアは画像と音声を取得し、送信しなければならないので Web カメラとマイクロホンが必須である。近年販売されている、多くの「ネットブック」タイプのコンピュータはこれらを内蔵しており、購入後直ちに使用可能になるので、利用しやすい。また、小型軽量化にも積極的であり、タッチパネル型の液晶表示で直感的に利用出来るものが多くなっている。したがって、今後は通信速度をより高速にしつつ、消費電力の低下による内蔵電源での稼働時

間を延長することが重要な課題である。

3.2 通信回線の要求水準

ネットワーク回線の通信容量は、これまでの研究から上り方向で 1Mbps 程度が確保出来れば快適な通信が可能であることが示されている。

IT 通信回線の多くは下り方向が重視されているので、携帯電話や PHS, HSPA など携帯通信回線の上り方向は特に、十分な回線容量が確保されているとは言えない。このため通信容量の不足による「快適でない」コミュニケーションを我慢したり、通信料金の負担などが大きいなどの問題点があり、どこでも機器の使用が可能であることを保証するものではない。光回線・ADSL・CATV などの有線およびこれに接続するルータ近傍の無線回線はこの条件を満たしており、提案するシステムで十分利用可能である。しかし、これらの接続は設備のあるところに限定されているので、これらのシステムを携帯し任意の場所で利用することができない。そこで、最低でも ADSL レベル、可能であれば光通信並の通信容量を実現する携帯機器用通信規格が必要であるが、上り方向でも十分な回線容量の広域無線 LAN を実現する WiMAX が地域限定ではあるが稼動開始しており、また LTE(Long Term Evolution)という規格も現在各社で試験運用している。これらの広域無線 LAN が本格的に実用化して稼動すれば、これを利用して日本中の任意の場所で遠隔福祉システムに接続可能であり、享受者の QOL 向上に有用である。

3.3 ソフトウェアの要求水準

上述の問題点から、ソフトウェアには次の 2 点が特に要求される。

①特定のサーバもしくは回線を経由しない任意ポイント間の通信経路の確立

インターネット回線を接続しているルータには本来ルーティング機能があるので、混雑している回線を回避して利用できる利点がある。いかなる通信であれ特定のサーバを経由することになればその周辺にパケットが集中して、通信機能が劣化する。これを避けるために、通信相手と直接、その時点で最高速の回線を自動的に選択して接続する P2P(Point to Point)方式の通信手法が必要である。

②プロキシサーバ等での遮断を避けるため、HTTP など一般的な通信プロトコルでの動作

プロキシサーバやファイアウォールでは、Web やメールなどのプロトコルに対応した特定のポートを利用して頻繁に行われる通信については開放しているが、Flash Player の通信のように使用頻度の少ないポートについてはセキュリティのために、該当するパケット全てを遮断するように設定していることが多い。

そこで、これらの水準を満たすためには、クライアントが複数になること、および資料提示機能の実装を想定して、Web の閲覧が可能でありながら必要に応じて通信を確立する P2P(Point to Point)方式のクライアント・サーバのいずれも兼ねることができるブラウザ型ソフトウェアが必要である。すなわち、必要に応じて、任意の接続者 PC がサーバの役割を果たしてクライアントからの接続を処理する機能であり、通常のサーバに対しては一般的なブラウザとして動作するのが望ましい。これは従来開発してきた、Flash Player と Flash Media Server の方式を完全に放棄するのでは

なく、必要に応じて組み込まれたアドインにより予備としてその通信経路も利用できるようにする必要がある。

4.次世代型コミュニケーションツールのデザイン

遠隔福祉用通信システムは患者やその家族など専門家以外の使用が大部分を占める。したがって、「誰でもどこでも」使用できるようにするために、複雑な操作を要求してはならない。高齢者は視力などに代表される身体能力、および思考力・記憶力・とっさの判断力などの低下から、目新しいものに対しては消極的になりがちである。そこで、最新の技術を用いてユーザーインターフェースにユニバーサルデザインの思想を取り入れる必要がある。

具体的にはあらかじめ登録してある 4~5 の接続先に対応するボタンスイッチ以外には操作機能を持たない通信専用 PC を現在開発中である。身体の異常を感じたときに救援を求めるための連絡と家族・近隣の住人・日常的な行動範囲内にある連絡先および警察・救急などの公的な機関をふくめた緊急連絡先のみを登録する。GPS 機能を内蔵して通報者の状態によらずその位置を自動的に連絡し、正常な会話が成立しない状況でも、最低限救援だけは可能にすることが必要である。これらを実現するためには、日常携帯できる程度に小型軽量であることが必要である。

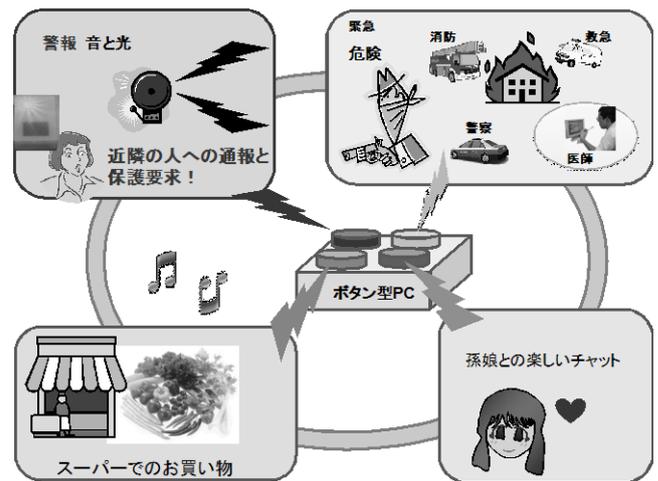


図1 ボタン型 PC を用いた直接対話による遠隔福祉の概念
Fig.1 Main functions supported by direct communication with a button-type personal computer.

参考文献

- (1) 若松秀俊, 本間達, 高橋琢理, 樗木智彦: BPSE 遠隔会議システムを応用した国際 IT セッションの実現, 日本ルーラルナーシング学会誌掲載予定, 2009
- (2) 若松秀俊: 広く看護に活かす情報通信の新技术—遠隔講義システムと同じ技術で実現できる—, 日本ルーラルナーシング学会誌, Vol.3, 25-27,2008
- (3) 若松秀俊: 遠隔医療福祉システム第 1~6 回, 科学新聞, 2008 年 4 月 25 日, 5 月 2, 16, 23, 30 日, 6 月 6 日
- (4) 若松秀俊, 高橋琢理: 沖縄離島を念頭においた看護遠隔教育システムの開発, Journal of Japan Society of Health Sciences, Vol.23, No.2, 104-116, 2007.
- (5) 若松秀俊: ナースのための遠隔情報管理システム, ネットワークを利用した看護と福祉. 真興交易医書出版部 (東京), 2007.