

(3) 1998年11月6日 10:00am - 11:00pm

>2. 場所

- (1) St. John's, Memorial University
カナダ国、セントジョンズ市、メモリアル大学
- (2) St. John's, Memorial University
- (3) Montreal, Montreal University Central Hospital
モントリオール市、モントリオール大学中央病院

>3. 参加者

- (1) E. Keough, Executive Director, Open Learning and Information
Network, Memorial University
M. Moony, Associate Director, Technical Services,
Telemedicine/TETRA
C. Robbins, Charman of Telemedicine
J. Botsford, President and CEO, Operation Online
J. Cooper, Director, Health and Education, Operation Online
L. Harlick, Manager of Special Projects, Computing Services,
Telemedicine/TETRA
大櫛陽一、東海大学医学部、医用工学情報学
岡田好一、東海大学医学部、医用工学情報学

遠隔カンファレンス

- A. Lacroix, Professor, Telemedicine Unit, Montreal University
Central Hospital, Research Center
J. Picot,
春木康男、東海大学医学部、医用工学情報学
- (2) 同上
S. O'Reilly, Director, Product Development,
Centre for Health Information
- (3) A. Lacroix, Professor, Telemedicine Unit, Montreal University
Central Hospital, Research Center
P. Hamet, Director of Research Center, Montreal University
Central Hospital
P. Robillard, Radiology
R. Clermont, Associate Director, Professional Service

C. Leveille, Associate Director, Education
R. Carrier, Associate Director, Technical Resources
F. Grefford, Director of Solutions/Telehealth, Bell Canada
A. Gauvin, Physicist in Radiology
M. Bellehumeur, Informatics Engineer
大櫛陽一、 東海大学医学部、医用工学情報学
岡田好一、 東海大学医学部、医用工学情報学

>4. 内容

(1) (A) 東海大の経験とデモ

(1) 衛星を使った遠隔講義と災害時医療

遠隔講義については、同一のコンテンツをライブ、Webによる閲覧、CD-ROMという3つの形式で行えることに注目された。

(2) 電子カルテ+光カード(英語版)とHXML(Health and Welfare Markup Language)

医療情報の共有の方法として注目された。

(3) 暗号化通信と暗号化 Database

電話回線を使った現在の講義システムからインターネットによるシステムに移行を予定しており、暗号化の必要性を認識している。

(B) 東海大から新プロジェクトの提案

(1) 遠隔教育と遠隔カンファレンス

日本にMCU(Multipoint Control Unit:多地点接続装置)を設置し、G7関係諸国を接続する。クライアントの必要機能は次のとおりである。

回線 : インターネット(H323規格)/ISDN(H320規格)

ISDNは2B(128kbps)と6B(384kbps)に対応

モード: 音声、動画、データの同時伝送

アプリケーション共有

: シェア / コラボレーション (T120規格)

外部接続

: TV - NTSC / PAL

リモートカメラコントロール (精神科など)

MCUの機能は、ISDN 2Bの場合に上記機能を8地点接続する能力を有すること。

スケジュールは以下のとおり。

11月	12月	1月	2月	3月
機器の手配	納品	実験 #1	#2	#3 評価と報告書

実験#1 医学部長間会議。医学教育について

実験#2 医師間会議。病理学と放射線学の遠隔医療について

実験#3 技術者間会議。在宅医療支援などについて

(2) 遠隔医療

暗号化された電子カルテと光カードシステムの開発

HWML 登録形式による患者自身のホームページへの登録

HWML ビューワーの開発

スケジュール。本年度内に開発してカナダに評価(次年度)してもらう。

(C) メモリアル大学の経験とデモ

(1) 遠隔授業とカンファレンス用のテレビ会議装置の機能の説明
アプリケーション共有

シェア: ある地点での画面を他のすべての端末で見る。

コラボレーション: 同じソフトを多地点から操作できる。

シェアとコラボレーションはカンファレンスに役立つとの説明

(2) Intel 社 "TeamStation"

H320, H323, T120 のすべてに対応したテレビ会議システム

ハリファックスの開発部隊と ISDN (2B) で結んでデモ

(D) 東海大、メモリアル大学、モントリオール大学中央病院接続テスト

(1) 東海大との二地点間接続

東海大の NTT Phoenix PC とメモリアル大の TeamStation では、ホワイトボード、パワーポイント、Web ブラウザの共有が可能

(2) 東海大、モントリオールとの三地点接続

NTT の MCU からメモリアル大学とモントリオールに接続
会議システムは正常動作する。

モントリオール大学の装置は T120 に対応していない。

NTT の MCU も T120 には対応していないため、東海大とメモリアル大間でもアプリケーション共有はできなかった。

(2) (A) メモリアル大学の経験とデモ(つづき)

(1) 音声会議システムとテレライターシステム

通常の電話回線を用いた、音声会議システムによる遠隔教育に

15年の経験がある。ニューファウンドランド全体で、高校教育の

161 地点と医学教育とカンファレンスの 147 地点に端末がある。高校の教育では、テレライターと呼ばれるホワイトボードシステムを使っている。新テレライターシステムを開発中。

(2) Microsoft NetMeeting

H323(IP 接続)に特化したテレビ会議システムの説明。T120 対応。ISDN 仕様のものに比べて経済的。現状のインターネットでは速度が確保できないとの評価。4 地点接続のデモを行う。

(3) その他

ディレク TV による衛星インターネット利用の遠隔教育実験など

(4) 遠隔会議スタジオと 6B による接続実験

30 人ほどが入れるスタジオがあり、トロントの開発企業と接続実験、2B 回線と 6B 回線の対比を行った。2B でも授業には使えるが、6B との違いは明らか。国際接続では経済性から 2B を主体に考えることとする。

- (B) 東海大による O'Reilly 氏に対する電子カルテと暗号装置のデモ
光カードの内容について関心あり。
英語版の開発を進める点で合意。

(C) モントリオールとのテレビ会議

モントリオールのキーパーソンの一人である Dr.J.Picot 女史が明日不在のため、ラクロワ教授とともにテレビ会議システムで会談。世界的な規模の遠隔医療のクリアリングハウスサービス(情報交換サービス)を構築することで合意。内容について日本から 11 月中に提示し、11/21-23 にドイツ国レーゲンスブルク市で開催される G7 GHAP / SP4 の第二回世界フォーラムで各国に参加を呼びかける予定。

(3) (A) ラクロワ教授による G7 GHAP / SP4 の目的と現状報告

(B) 東海大学の経験とデモ

(1) 衛星を使った遠隔講義と災害時医療

遠隔講義についてはモントリオール大学でも関心を持っており実績もあるので今後協力する事で合意した。

(2) 電子カルテ+光カード(英語版)と HXML(Health and Welfare Markup Language)

電子カルテの操作性と光カードの実用性に関心が寄せられた。先方の使用言語に合わせたフランス語版の検討を行う。

(C) 東海大から新プロジェクトの提案

(1) 遠隔教育と遠隔カンファレンス

遠隔教育と同時間に、カンファレンスを行うことで同意した。

(D) 遠隔教育と遠隔カンファレンスに使用する機器の検討

現在モントリオール大学中央病院では市内の3病院の統合に伴う情報システムの構築をしているが、そこで使われるテレビ会議システムはT120に対応していない。G7とは別の計画であるため、T120対応のテレビ会議装置を別途用意することとした。また、導入予定のテレビ会議システムと病院システムについての資料を要求した。

(E) 日本との2地点間の接続実験

伊勢原校舎と中央病院の放射線科にある遠隔医療室とを結ぶ実験を行い、テレビ会議システムの動作を確認した。

3地点間のMCUを用いた接続実験は、セントジョンズとのタイミングが合わず、できなかった。モントリオールをはずし、伊勢原校舎とセントジョンズ間でアプリケーションの共有実験のみを行った。

(文責：東海大学医学部、医用工学情報学 岡田好一)

1.3.7. SP4の第二回フォーラム

1998年11月21日から23日に、ドイツ国レーゲンスブルク市のレーゲンスブルク大学病院で、第二回のSP4フォーラムが開催された。テーマは、「医療保健管理における遠隔医療の影響(The Impacts of Telemedicine on Health Care Management)」である。岡田が初日に「遠隔医療の日本の現状と国際協力」のテーマで、日本の代表的な遠隔医療の成功例と、国際協力、SP4での日本の貢献について発表した。

フォーラムは第一回と同じく、学会形式であった。また、企業展示とポスターセッションが病院内で開催された。

また、東海大学医学部はドイツ、ロシア、日本、オーストラリア、米国を結ぶテレビ会議システムによる5カ国セッション実験に参加した。この実験は、成功したとは言い難く(ロシアには電話が通じなかった。日本には資料の配付ができなかった。また、ドイツからの音声が会場の反響の影響を受け、品質が悪かった。オーストラリアの担当者は医学的内容を誤解したようである。結局、ドイツと米国の二地点間のセッションとなった)、国際間の多地点接続の難しさをかえって浮き彫りにした。結論から言えば、準備不足といえる(皮肉を言えば、あらゆる失敗例を凝縮した形となり、参考にはなった)。お互いの事前の丹念な打ち合わせが必要と感じられた。

テレビ会議システムの4地点間の2B接続自体は成功している。医用画像等、必要なファイルは、インターネットで配信した。

本フォーラムのまとめの書籍は、本報告書の執筆時点で最終稿の確認段階であり、近く出版される予定である。

大櫛の代理として岡田がビジネスミーティングに参加し、現状報告を行い、国際間の医学教育セッション実験と患者情報伝達に関して承認を得た。

1.3.8. IMPACT 接続実験 (2.6.章で詳説)

1999年2月2日(写真-10,11)にG7 GHAP SP4 IMPACT計画の皮切りとして、カナダの2施設と東海大学医学部を結び、医学部長会談を実施した。ラクロワ教授のIMPACTに関する短いプレゼンテーションの後、モントリオール大学医学部長ビネー教授、ニューファンドランド・メモリアル大学のロビンス副医学部長、東海大学の黒川清医学部長がそれぞれの立場から医学教育について15分間の講演を行った。アメリカ・ニュージャージーにある多地点接続装置を用い、6Bで3地点を接続した。従来型の接続形式とはいえ、成功裏に会談は終了した。

同2月11日(写真-12,13)には、将来の医学セッションの予行として、カナダ2地点と東海大学医学部3病院を結んで、講義形式の授業交換を行った。東海大学からは、伊勢原校舎に長村義之副医学部長と堺秀人副病院長が出席し、糖尿病性腎症について堺教授が講演した。モントリオールからはラクロワ教授が副腎クッシング症候群の特異な一例の報告を行った。メモリアル大学からは、2例の興味ある症例の質疑応答形式の授業が紹介された。このセッションも、6Bの接続である。なお、東海大学東京病院(写真-14)はフルに参加できたが、機器の調子から、東海大学大磯病院(写真-15)は音声のみの参加となった。

1.3.9. 文教大学での遠隔教育実験 (写真-16)

1999年2月12日に、文教大学からフィリピンのアンGRES大学とタイのスラナリ大学に向けて、遠隔医療教育に関する一時間のセッションを岡田が受け持った。システムは、衛星を利用した一方方向のIP-TVを利用し、講師の音声と簡単な動画とともに、書画カメラやパソコン画面のNTSC品質の準動画を、文教大に設置されたスタジオから送ることができる。質疑応答は、セッションの後、電話で行うことになる。

この実験では、文教大学がNTTと共同し、1998年から1999年までに10回の同様のセッションを行っている。もともと医学とは関係のない教育のための計画で、2月12日のセッションはアンGRES大学医学部の要請に基づくものであった。アンGRES大学の装置の接続不良から、約70分遅れでセッションが開

始された。この遅れは、カナダと日本のように時差が激しい場合は致命的なものとなろう。

この実験は、G7 とは関係のない独立したものである。しかし、SP4 でも発展途上国との関係を深めようとの意識はある。その際、発展途上国では ISDN もインターネットも利用できない場合がある。衛星リンクは片方向でよければ、わずかな費用で高速回線を実現することができる。NTT-東海大学で用いた衛星インターネットの方法も、本項の文教大学での完全な一方向性のスタイルも、応用範囲は限られるが、ともに経済的であり、今現在実用化可能な技術として、通信衛星の利用が今以上に検討されてよいと考えられる。

以下に、実験後に部内に提出した報告(挨拶文)を示す。

文教大学 遠隔教育実験結果のご報告

拝啓

先生におかれましてはますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、去る 2 月 12 日に、文教大学情報学部、情報システム学科、真鍋龍太郎教授のご指導のもと、フィリピンの Angles 大学、タイの Suranaree 工科大学にむけて、衛星を用いた 1 時間の遠隔講演を実施しましたので、ご報告申し上げます。

当日は、Angles 大学の機器の調子が悪く、予定の 11:00am(日本時間)から約 70 分遅れで講演を開始しました。しかし、始まってみると滞りなく進行し、遠隔講演は成功だったと思います。真鍋教授にもご満足いただけたと考えております。

装置は一方向の衛星通信で、当方からは OHP またはパソコンの映像が静止画として電送されます。また、講師の音声と簡単な動画が同時に伝送されます。昨年ご協力いただきました、NTT と東海大学の実験で使われた衛星教育システムと似ていますが、質問機能はありませんので、質問は講演後の電話で行いました。

私の演題は、先方が遠隔医学教育の話題をご希望でしたので、東海大学の 4 つの事例を紹介しました。つまり、(1) 衛星を用いた NTT と東海大学の教育システム実験、(2) テレビ電話を用いた医療福祉連携の在宅患者ネットワーク(山形県西川町)、(3) 心臓血管外科と医用工学情報学教室関わった、郵政省の G7 プロジェクトによる、カナダ、オタワ大学心臓研究所とのハイビジョン会議システムの実験、(4) 現在準備中の、厚生省の G7 プロジェクトによるカナダの 2 施設との多地点国際テレビカンファレンス実験(ISDN 使用)、です。(2) は狭い

意味の医学教育とは関係ありませんが、通常の電話線が使えるシステムですので、ご当地の通信事情を勘案し、内容に入れました。

質問はフィリピンからの一件のみで、(4)の通信費に関するものでした。

このような名誉な機会をお与えいただき、大変感謝しております。今後とも、なにとぞよろしくお願い申し上げます。

敬具

1.3.10. SP4の第三回フォーラム

1999年2月19日から20日に、オーストラリア国メルボルン市のセントビンセント病院講堂にて、第三回のSP4フォーラムが開催された。テーマは、「遠隔医療の評価と費用効果 (Evaluation and Cost Effectiveness of Telemedicine)」である。東海大学医学部から春木講師が日本の遠隔医療の位置づけと、病院システムの評価についての発表を行った。

各国の発表は、遠隔医療を用いた場合と用いない場合の費用比較に関するものが多数を占めた。これは結果の便益が方式によらず一定と仮定しているので、正確には費用効果の分析とは言い難い。つまり、遠隔医療の費用効果から見た判定が難しいことを改めて認識させられた。

ビジネスミーティングには、厚生省健康政策局研究開発振興課・医療技術情報推進室の松本義幸室長と岡田が出席した。松本氏からは、厚生省の立場をSP4の各国の代表に向けて説明した。岡田はIMPACT計画の現状を報告した。電子カルテ、HWML (Health and Welfare Markup Language: 3.1.章参照)、HWML閲覧ソフト、暗号化データベースと暗号化通信を実機によりデモした。このHWML部分は、各国で開発が進んでいるマルチメディア電子メールの一種と理解されたようである。つまり、電子カルテをHWMLの入力画面・編集ソフトと考えることができる。

1999年中にG7パイロットプロジェクト自体が終了するため、今後の活動についてラクロワ教授から案が示された。SP4としては、5年間のプロジェクトの延長をG7に対し申し出ることとした。また、WHO等の国際機関と連携をとりながら、発展途上国にも目を向けるなど、今後の展開の方向性もまとめた。

フォーラム後、春木と岡田がラクロワ教授と会談し、今後のIMPACTでの実験の内容について協議した。この時点では、(1)1ヶ月に1回の国際セッションが限度であろう、(2)研修医に症例を提示させ、学生が検討する症例検討会か、単純な講義かの選択が必要、(3)6B + T.120接続の技術的問題の克服、の各項目について持ち帰って検討することとした。

1.4. 本研究で重視する遠隔医療の項目

以上のような経緯から、1.1.で述べたような研究目標を設定した。つまり、テレビ会議システムを中核とする多地点接続応用実験、および、電子カルテなどの患者情報の必要十分な品質の検討と安全な伝送を、国際規格を検討しながら、G7 各国に受け入れ可能な実験系で検討する、とした。また、遠隔医療に関する事例集(クリアリングハウス/ディレクトリサービス)を日本独自の考え方で推進することとした。

2. 国内・国際医学教育ネットワークの実験系の構築

2.1. テレビ会議システム

2.1.1. 従来のテレビ会議システム

上述の研究目的のためのハードウェアとソフトウェアの選定を行った。

ISDN を用いるテレビ会議システムは、世界的に見れば普及しており、その規格である ITU-T (旧 CCITT) H. 320 勧告は歴史も古い。そのため、メーカーの異なるテレビ会議システム同士の接続が容易に可能である。大槲らが訪れたカナダの施設では、例外なく H. 320 対応のテレビ会議システムがあった。

たとえば、ニューファンドランド・メモリアル大学には、20 人ほどが入れる専用の部屋があった。コンソール型の大型モニタを使ったテレビ会議システムが設置されていた。資料の提示は別のテレビカメラ、あるいは書画カメラで行う。

モントリオール大学中央病院の放射線科病棟の一室にもコンソール型のテレビ会議システムが設置されていた。ここでは定期的に学生教育のための症例検討会が開催されている。書画カメラの他に、X 線フィルムスキャナ、パソコンの出力のダウンコンバータからの入力が可能である。

これらの動画の品質は 352×288 ドット (CIF) と、NTSC 信号に比べても粗い。最近では、縦横倍の 704×576 ドットの静止画 (Annex D) が扱える機器もあるが、普及していない。また、送られてきた画像の加工も、通常不可能である。

2.1.2. パソコンによるテレビ会議システム

したがって、高精細かつ多様な内容の静止画を扱うためには、パソコンベースのテレビ会議システムが必要である。最近のマルチメディアに対応した、高性能なパソコンが普及するに従い、かえって高性能なテレビ会議専用機が高価になる現象が起きている。

この場合、静止画の表示等にはパソコンのソフトウェアを用いる。ITU-T T. 120 勧告の実装により、ファイル転送やアプリケーション共有がテレビ会議と同時に可能となる。

Microsoft 社の NetMeeting と呼ばれるソフトウェアを使った場合、ホワイトボードとアプリケーション共有 (share) および共同作業 (collaboration) が利用可能となる。

「ホワイトボード」は、多地点から書き込み可能な描画領域をパソコンの画面上に表示するソフトウェアである。写真の貼り付けも可能である。ページ概念があり、誰かが別のページを表示すると、他の端末のページもそのページ

に変わる。写真等の画像転送では簡単な情報圧縮を行っている。参照用の画像では、転送に伴う劣化は感じられない。ただし、画像に対する加工はほとんどできないので、プレゼンテーション専用のソフトと考えられる。したがって、臨床応用のためには、DICOM ビュワーなど、医用画像のための別のソフトウェアが必要である。

アプリケーション共有は、ある地点のプレゼンテーションソフトなどのウィンドウを、他の端末に絵として送るものである。したがって、ソフトは一カ所にあるだけでよい。操作が可能なのは、共有を指示した端末のみである。そのかわり、他の利用者は手元の他のソフトを自由に扱うことができる。残念なことに、本報告書の執筆時点では、色数に制限があり(同時 256 色)、医用画像の共有には適さない。

アプリケーションの共同作業は、参加者が互いにマウスやキーボードの制御を奪い合って同じソフトウェアを操作するものである。この場合も、あるウィンドウの表示が絵として伝送されるのと同時に、マウスやキーボードの操作が伝送される。したがって、ソフトは一カ所にあるだけでよい。誰かが作業している間は、他の参加者は何もできない。共同作業の場合も、現状では色数に制限がある。

2.2. ISDN ネットワーク採用の理由

ITU-T H. 323 は IP 接続のテレビ会議システムの規格である。施設内 LAN では十分高速な接続が可能である。しかしながら、現在のインターネットは回線速度が保証されておらず、実際、日本では秒あたり数十バイトの転送速度になることもしばしばである。この状況は、カナダやフランスでも利用者が込み合う結果生じているという。

次世代インターネットでは帯域の保証がなされる予定である。したがって、装置としては H. 323 対応のものが望ましい。しかし、現状では国際間のインターネットによるテレビ会議システムの運用は非現実的である。

POTS (Plain Old Telephone Service: 通常の電話)を利用したテレビ電話も数種類手に入る状態にある。設置が容易であり、たとえば、保健婦が在宅患者宅に持ち込んで、回線に接続することができる。POTS 利用のテレビ電話は、伝送路の帯域が狭いために画質と動きのトレードオフが生じるが、調整機能が付いているので用途に応じた使い方ができ、ISDN 接続に比べても遜色のない品質である。二地点間の接続をうまく運用して、事実上のネットワークにすることが可能であり、日本にも良い実例がある。経済力のある発展途上国でも通常の電話は普及しており、それを利用した医療・保健ネットワークが展開できるなど、利点が多い。しかしながら、独自規格であり、多地点接続は通常不可能なので、

今回の実験では考慮しなかった。

先進国では、ISDN 回線は容易に手に入る。2B 接続(128kbits/秒)の場合、通常の電話の 2 倍の料金であるから、市内や隣接地域間では気軽に通信することができる。国際間、たとえば日本とカナダ間では、昼間一時間あたり、

	通常料金	長時間割引 (1 カ月に 1,000 円の契約料要)
A 社	¥23,040.	¥20,630.
B 社	¥23,010.	¥20,600.
C 社	¥23,010.	

である。通常の音声の電話ではさまざまな割引があるが、ISDN の場合は調査時点にて、テレビ会議用の長時間割引のみであった。本研究では、長時間割引を使うことになる。なお、各社の料金差はわずかであるので、サービス内容等を勘案して最終的な採用を決める。

逆多重通信装置(Inverse Multiplexer)を用い、3 本の ISDN 回線をまとめる 6B 接続(384kbits/秒)も普及している。画質と動きを両立させるには、通信路の帯域を広げるしかない。しかしながら、3 つの独立した回線を用いるため、料金が 3 倍になる。また、回線の遅延速度が異なる場合(海底ケーブルと衛星通信など)は接続できない。

医学分野においては放射線学、病理学、皮膚科学等で、高精細の静止画が必要とされる場合が多い。しかしながら、動画が本質的に必要な分野が存在する。精神科学やリハビリにおいては、対象者の動きと声などが同期しないといけないので、帯域幅の広い伝送路が役立つ。したがって、装置としては 6B の通信能力のある装置が望ましい。モントリオール大学の従来型のテレビ会議システムで定時の臨床セッションを開いているグループの見解では、少なくとも 6B 接続でなければカンファレンスが成立しないとしている。

さらに高帯域(たとえば T1 = 1.5Mbps/秒、専用線となる)を利用したカンファレンスシステムは、日本でも実用システムとして稼働している。ただし、初期投資も回線使用料も高価になる。

以上の考察から、2B + T.120 接続を主とし、他の選択肢として IP 接続や 6B 接続が可能であるパソコンによるテレビ会議システムを、本研究の中核に採用することとした。

2.3. MCU の性能について

MCU (Multipoint Control Unit: 多地点接続装置)は、3 地点以上のテレビ会議システムを同時に使うために必要な装置である。カナダ 2 地点と日本の 1 地点、あるいは、東海大学医学部の 3 病院を結んだカンファレンスなどを実施するので、本研究において、MCU は必須である。

MCU は NTT 等がレンタルしており、レンタル料も経済的である(5 地点の 6B 接続で一時間の接続が 12,000 円)。しかしながら、T.120 勧告が比較的新しい規格であるので、対応されていない。米国には T.120 に対応した MCU をレンタルする会社が存在するが、国際 ISDN は高価であるので、定期的利用は現実的でない。

以上の理由から、MCU を購入することにした。導入にあたり、5 社の MCU の性能を比較検討した(資料 2.3.)。カタログ性能上、最も良かった機器をテストしたところ、端末を選ぶことが判明した。NTT の Phoenix PC (PictureTel 社の OEM)、Intel 社の TeamStation、後に本研究で採用することになった VCON 社の Cruiser でテストした結果、最終的に、VideoServer 社の MCS 2000 シリーズの 8 ポート対応の MCU を採用した。

性能は以下の通り、

ビデオサーバーMCS2007-8 (NTT インターナショナル扱い)

最大サイト数 8

標準 H.221, H.230, H.231, H.242, H.243, H320,
IMUX Bonding Mode 1
H.261, CIF, QCIF, G.711, G.722, G.728
T.120

オプションで画面 4 分割 (次年度以降導入予定)

2.4. 端末について

2.4.1. 端末の性能について

本研究におけるテレビ会議システムの端末の必要条件として、

- (1) ITU-T 勧告の H.320 (ISDN 接続)と H.323 (IP 接続)の両者に対応していること
- (2) 2B と 6B の両方の接続が可能なこと
- (3) T.120 が利用可能なパソコンによるテレビ会議システムであること
- (4) 東海大学医学部の MCU と接続できること

が上述の状況から帰結される。

端末として当初導入を計画していた装置(下表の A 社)は、日本語化(表示だけでなく、日本の ISDN 網への接続の認証、日本における市場調査)が済んでおらず、今回は断念せざるを得なかった。研究期間中に製品が提供されるようになれば、導入検討に入る予定であった。

	A社	B社	C社
H. 320/H. 323 対応	○	○	いずれか
2B/6B 対応	○	○	×
T. 120 対応	○	○	○
MCU との相性	○	○	○

結局、採用したテレビ会議システムは、イスラエルの VCON 社の Cruiser 384 と呼ばれる製品(B社)である。汎用のパソコンのアダプタカードのスロットに設置し、専用のソフトウェアを導入して使う。

本装置において、導入前のテストを実施したところ、テレビ会議システムは良好に動作したが、アプリケーション共有機能に不具合が発生した。結論として、最終的にはソフトウェアのバージョンアップにて対応することとし、緊急措置として、OS のダウングレード(Microsoft Windows 98 → Windows 95)、アプリケーション共有のためのソフトのダウングレード(Microsoft NetMeeting 2.1 → NetMeeting 2.0)で対応することにした。ダウングレードの結果、所期の性能は確保できている。

なお、カナダの 2 地点に関しては、当地の事情を勘案し、上記の条件を提示した上で、各拠点の分担研究者に最適なテレビ会議システムを選んでいただいた。

2.4.2. 端末に接続する音声入力装置について

マイクは、手で持つダイナミックタイプと、テーブルの上に置く平面型の 2 種を用意した。

手で持つ方のマイクは、発言者がはっきり特定でき、マイクに付属のスイッチによって簡単に音声を切ることができる。ただし、マイクからの距離が離れると、急速に音声の品質が悪化する(声が小さくなるとともに、こもった不明瞭な音質となる)。

平面マイクは、一つの拠点において数人が代表で討論するのに適した装置で、やや距離が離れていても声を鮮明に拾う。会議室など、もともと静かな部屋での利用に適している。多地点接続装置は発声場所の画像に切り替えるため、騒音のある環境では意図しない切り替えが発生する。したがって運用上、発言をしない場合は、パソコンのアプリケーションの機能で音声を遮断する操作が必要である。

これらとは別に、平面マイクと同様の使い方ができ、参加者が少数の場合に役立つスピーカ付きのマイクも用意した。現在、エコーキャンセラの本体との競合により使用していないが、ビデオ会議システムのソフトウェアのバージョ

ンアップで対応することとした。

2.4.3. 端末に接続する静止画入力装置について

病理学、皮膚科学等の応用に対応するため、静止画の入力装置を用意した。

顕微鏡にも接続できる静止画用デジタルカメラは SCSI 接続で 1280×1000 画素のカラー画像をパソコンのアプリケーションに取り込むことができる。このカメラには、NTSC 出力もあり、この動画情報で視野を決定することができる。テレビ会議システムに NTSC 信号を入力し、直接遠隔地に動画を伝送することもできる。カメラは病理学のカンファレンスを勘案し、2 台用意した。

X 線フィルム等の透過原稿を読むことのできるスキャナを用意した。A3、800dpi、各色 12 ビットの深度を持つので、放射線学的な評価が可能である。SCSI 接続でテレビ会議システムに接続する。

35mm フィルムと 16mm フィルム(内視鏡写真等)が読める 2700dpi のフィルムスキャナを用意した。内科・外科等のカンファレンス、後述する医学生涯教育の教材入力に対応している。

後二者については、当面センターで一括入力することとしたため、一台づつを用意した。

2.4.4. 端末に接続する動画入力装置について

テレビ会議システムには簡単な動画用の専用カメラが付属している。しかしながら、画角が固定、ピント調整が手動で方向もコントロールできないため、会場の雰囲気伝える役目しか果たせない。

精神科やリハビリへの応用では、カメラの方向やズームをリモートコントロール可能な自動焦点のカメラが必要である。そのために各端末に一台、別のカメラを用意した。

今回採用したテレビ会議システムは、専用カメラを含めて 3 つのカメラを接続し、オンラインで切り替えることができる。2 つの入力端子に対し、VTR やダウンコンバータの出力等、任意の NTSC 画像の入力が可能である。

後述する第二回目のカナダとの接続実験では、別のパソコンのプレゼンテーション画像を NTSC 信号にダウンコンバートしてテレビ会議システムの入力とした。この方式の利点は、伝送時間が最速で、マウスポインタなどの追従が速く、慣れたソフトをそのまま使うことができるので講演者の負担が比較的軽いことである。ただし、画質が落ちる(2.1.1. で述べた CIF 画像)ため、表示文字数は制限され、また顕微鏡写真等では細部が再現されないため、音声で十分に解説する必要がある。

2.4.5. 端末に導入する画像閲覧ソフトについて

放射線画像の国際規格である、DICOM 3.0 の閲覧ソフトを各端末に用意した。初期の段階において、G7 GHAP SP9 で開発した DICOM 閲覧ソフトを検討した。しかし、著作権等の手続きを避けるため、SP4 としては独自の閲覧ソフトを採用することにした。

採用した閲覧ソフトの仕様

ImageAXS Pro-Med (日本語版および英語版)	
OS	Windows NT または 95
ファイル形式	DICOM, BMP, DIB, DPS, Gill & GIV, GIF, ICO, JPEG, MAC, MSP, PCX, PhotoCD, PICT, PSD, TGA, TIFF, WMF, AVI, QuickTime, WAV

2.5. 設置場所と配線 (資料 2.5.)

2.5.1. 東海大学医学部伊勢原校舎

近い将来の接続数を勘案し、設置場所の東海大学医学部本館(神奈川県伊勢原市)8 階まで、ISDN の休止回線 7 本を再開し、延長した。6B での外部への接続もありうるので、回線は利用パターンによって使い回しとなる。

医学部本館 8 階では、鍵のかかる部屋に DSU を設置し、会議に適したコンピュータトレーニング室と隣接する会議室に ISDN 4 回線をバス配線した。

コンピュータトレーニング室は、高性能なスクリーンがあるのでプロジェクタを使う会議には最適である。しかしながら、病院職員や学生が 24 時間利用するため、午後から深夜にかけて混雑し、システムが雑音を拾うようになる。そのため、隣接する会議室にも 6B + 連絡用 (ISDN 用のデジタル電話を使用する) の合計 4 回線を延長した。

実際にコンピュータトレーニング室を使用してみると、背景が明るい(暗幕にて対応)、機器を設置する場所が狭い(既設の機材の臨時的な移動で対応)などの問題点も出てきた。しかし、もともとがプレゼンテーションの場であるので、伊勢原校舎における会議には第一選択となっている。

隣接する会議室はテスト時に利用した。特に利用段階での問題はないが、共同利用の施設なので予約が必要であり、頻繁にセッティングと撤去が必要となる。同室には LAN のコネクタを新設した。というのも、MCU の操作が LAN から可能であり、端末に近い場所で MCU を操作したいからである。

後述するランチョンセミナーと CPC のために、本館 2 階の第一会議室に 3 回線の ISDN と LAN のコネクタを設けた。この部屋の会議室としての稼働率は高く、本研究では、ランチョンセミナーと CPC 専用用いることとなろう。運用

については後述する。

病理学からの本システムに対する期待は高い。本館 3 階の病理学教室にも 3 回線の ISDN のコネクタを設置した。

今回導入した 5 台のテレビ会議システムの内、3 台は伊勢原校舎に設置し、必要に応じた場所で使えるよう、台車を購入し、完結したシステムとして運べるようにセットアップした。

2.5.2. 東海大学医学部付属東京病院

東海大学医学部付属東京病院(東京都渋谷区代々木)に一台のテレビ会議システムを設置した。医学セミナーへの参加を主目的とするため、別館 3 階の医局に ISDN 3 本を敷設した。また、病理学画像の伝送実験のため、別館地下に 3 本の ISDN のバス配線を延長している。本病院にはインターネットの設備がない。

ランチョンセミナーは昼休みに実施されるため、本館地下の職員食堂への ISDN 回線敷設が検討された。

他の設置候補場所として、2 号館 4 階の会議室が上げられた。しかし、昼時には集まりにくく、医局からも遠いので、今回は ISDN 敷設工事を見送った。

2.5.3. 東海大学医学部付属大磯病院

東海大学医学部付属大磯病院(神奈川県中郡大磯町)に一台のテレビ会議システムを設置した。セミナー等に適した、2 階の D 会議室に ISDN 3 本を敷設した。この会議室は医局に隣接しており、また、看護婦やコ・メディカルの職員も出入りしやすい。本病院にはインターネットの設備がない。

第二候補地としては、5 階の食堂横の会議室が上げられた。会議には適しているが、やや狭いために、今回は ISDN 敷設を見送った。

2.5.4. 機器構成のまとめ

システムの全体図を資料編 9 ページに示す。

国際臨床セミナー、および国内 3 病院間のセミナーにおいては、伊勢原校舎に設置の MCU に対し、最大 5 地点がダイアル・インにて 2B + T. 120 接続を行う。伊勢原校舎では、30 人程度の参加者が見込まれるため、プロジェクタが用意された。構成上はさらに 1 地点の参加(たとえば池上総合病院等)が可能である。伊勢原校舎の ISDN は 4 カ所に配線を行ったので、テレビ会議システム一式全体を台車に乗せ、移動可能としている。

他のテレビ会議システム 2 台は、静止画および動画の伝送実験に用いる。接続は、インターネット及び 6B + T. 120 接続を想定している。

具体的な利用法は後続の 2.7. 節で述べる。

2.6. カナダとの接続実験

2.6.1. 予備接続実験

カナダ 2 地点(モントリオール大学中央病院、ニューファンドランド・メモリアル大学)と東海大学を結ぶ初の実験は、3 者の都合の調整の結果、1999 年 2 月 2 日火曜日、朝 8 時(以下、日本時間で表示。日本の朝 8 時は、モントリオールでは前日の午後 6 時、セントジョンズ(メモリアル大学)では前日の午後 7 時 30 分となる)から一時間の予定で行うこととした。話題としては、3 大学の医学部長間で医学教育について講演することとした。この会談は、1998 年 11 月のカナダ訪問時に合意していた内容である。

この時点では、SP4 の第三回フォーラム(2 月 19 日~20 日)の週末までに、3 回の多地点接続実験を行うこととしていた。

予行演習として、1 月 27 日朝 8 時から東海大学の MCU を用いて 3 者を接続することになった。2B 接続は成功したが、東海大学からの音声の品質が悪く、電話会談を併用しての実験となった。2 月 2 日の進行の確認はとれたが、ラクロワ教授はこのままでは学部長間の会談には耐えないと判断を下し、一旦多地点接続を終了した。この後、セントジョンズとモントリオールで善後策を協議した。一方、国内でもマイクと T.120 の調整を行った。

1 月 28 日朝 8 時から、ニュージャージーの接続業者の MCU を使い、6B でモントリオールと接続を試みたが、2B でしか接続できなかった。

そこで、NTT の MCU を借り、国内で 6B の接続テストを行った。その結果、日本でのテレビ会議システムの設定ミスが判明した。結局、6B + T.120 の MCU 経由の接続に成功し、電子メールでラクロワ教授に報告した。

1 月 29 日朝 8 時から、再びニュージャージーの MCU を用いて、モントリオールと接続実験を行った。6B の接続には成功したが、T.120 は使用できなかった。

これらの実験の結果、学部長間会談は T.120 なしの 6B 接続で実施することとした。T.120 のテストは学部長間会議の直後に実施することとした。この時点で、2 月 5 日に予定していた 2 回目の臨床セミナーを中止し、2 月 11 日に臨床セミナーを実施して、最初の接続実験を完了することとした。

セントジョンズとは、同日午前の電話会談で、内容を最終調整した。

2.6.2. 医学部長間会議 (第一回国際多地点セッション) (写真- 10, 11)

日本時間 1999 年 2 月 2 日の朝 8 時から、モントリオール大学、ニューファンドランド・メモリアル大学(セントジョンズ市)、東海大学医学部伊勢原校舎

をテレビ会議システムで結ぶ、初の国際多地点接続実験を開催した。モントリオール大学からは、ビネー医学部長、メモリアル大学からは、ロビンス副医学部長、東海大学からは黒川清医学部長が出席した。多地点接続装置は、ニュージャージーの接続業者のものを扱い、6B(384kbits/秒)接続を用いた。

なお、東海大学の他の出席者は、長村副医学部長、大櫛教授、春木講師、岡田助手であった。メモリアル大学では、技術責任者のムーニー氏が出席していた。

まず、モントリオール大学のラクロワ教授から、本会談が G7 GHAP SP4 IMPACT プロジェクトの一環であること、SP4 の内容についての説明がなされた。ついで、黒川教授、ビネー教授、ロビンス教授の順に、15 分づつの医学教育に関する講演が行われた。セントジョンズからは、パワーポイントの画像をダウンコンバートした画像が送られてきた。会談そのものは成功裏に終了した。この会談はビデオに録画された。

ついで、モントリオールと MCU を介して、および MCU を介さない T. 120 の実験を行ったが、ソフトウェア(NetMeeting)のバージョンの違いから、接続できず、後日再テストをすることとなった。

2.6.3. 臨床セッション (第二回国際多地点セッション) (写真- 12, 13, 14)

日本時間 1999 年 2 月 11 日朝 8 時から、モントリオール大学、メモリアル大学、東海大学を結ぶ、臨床セッションの実験を行った。この時点までに、東海大学医学部の 3 病院全てにビデオ会議システムを導入したため、日本からは 3 地点の参加となった。MCU は同じ接続業者のものを扱い、6B で各地から接続した。

長村副医学部長の挨拶の後、東海大学からは、堺副病院長が糖尿病性腎症の講演、メモリアル大学のパレット助教授から学生向きの腎疾患の症例検討、ラクロワ教授から腎性クッシング症候群の一例紹介が行われた。

東海大学の他の出席者は、伊勢原校舎に長村副医学部長、大櫛教授、大磯病院に津金病院長、春木講師、松本総務課長、東京病院に板倉病院長代行、渡辺泌尿器科助手、岡田助手、岩崎総務課長であった。メモリアル大学からは、同地のキーパーソンであるエレン・キーヨ博士が出席した。当日、大磯病院からは 1B(音声のみ)でしか接続できなかった。

2.6.4. 二回の国際多地点セッションのまとめ

二回の接続実験は、二回目の大磯病院を除き、成功と考えられるが、同時に技術的な問題も発見した。

MCU を介しての 6B + T. 120 接続は、国内でしか成功していない。国内でも、

レンタルの MCU では 6B 接続が可能であるが、2B においても T. 120 のサポートをやっていない。東海大学に導入した MCU は T. 120 には対応しているが、6B 接続の能力がない (ISDN を 7 回線しか接続していないので、能力があったとしても無意味である)。

国際回線で 6B 接続を行うと、非常に高価 (カナダと一時間 2B 接続で、一地点あたり 23,000 円程度。6B はその 3 倍) となる。また、3 本の ISDN 回線 (2B) を別々に使うために、回線間の遅延の保証ができない。そのため、接続が必ずしも成功するとは限らない。したがって検証は別として、我々は、2B + T. 120 の接続が国際間では適当と考える。

上述したように、従来型のテレビ会議システムの経験が豊富なモントリオールからは、6B 接続の要請が出ている。国際接続実験の継続を考えているので、今後の協議が必要となった。なお、本研究では、動画の特性が判断に直接結びつく精神科領域などで、6B による国内二地点間の接続を行う計画である。

今回の二回の実験で、上述の形態の医学教育セッションにおいては、距離の克服がテレビ会議システムで可能であることが分かった。装置は国際標準を使っているため、他の国からの参加も簡単に行うと考えられる。

モントリオールはフランス語圏であり、普段は英語を必要としていない。セントジョンズは逆に、英語しか通じない。多くの国際学会と同じく、英語により、言葉の違いを吸収することになった。

セントジョンズと東京の時差は 11 時間半ある。また、モントリオールとは 10 時間の時差がある。カナダと日本の場合は、日本が早朝、カナダが夕にセッションを開催するのが適当と考えられた。上述の接続実験は、いずれも日本時間の午前 8 時から開催された。

2.7. 今後の実験計画

本年度は上述の機器の設置とテスト、国際多地点接続の実証試験が本研究の成果となる。一方、来年度に実験が継続できるよう、コンテンツのテストと大学内関係者の調整を行った (本研究は 3 年計画である)。

2.7.1. ランチョンセミナー、CPC

東海大学医学部では、学生と研修医およびすべての職員 (看護婦、技師、事務等) の医学教育目的で、学期中のほぼ毎日 (1999 年度はのべ 121 回の予定)、40 分の臨床の話題に関するセミナーを昼食時 (12:20~13:00) に開催している。この昼食を取りながらのセミナー (ランチョンセミナー) は伊勢原校舎の二階の第一会議室と呼ばれる、50 人ほどが収容できる部屋で行われる。講師は各科持ち回りで、責任者が教員や大学院生等を選出する。月に二回は、同じ時間に同じ