

介護認定支援のための 遠隔保健システムの構築

平成14年9月
第7号課題研究班

はじめに

北海道公衆衛生協会第7号課題研究として、平成11年度から13年度の間、「介護認定支援のための遠隔保健システムの構築」というテーマで研究開発に取り組んできました。本研究開発は、要介護者の日常生活のリアルタイム映像情報、またはビデオ映像情報を、テレビ会議システムを通して送受信し、地域のケアマネージャーと認定機関の間でのリアルタイムコミュニケーションにより認定作業の効率化、均一化等を実現するシステムの構築を目指したものです。

研究開発を進めていく中で、構築するシステムについて議論を重ねた結果、

- 日常の生活状況やリハビリテーションの状況を継続して観察するシステム、
- きちんとした形で保存管理するシステム、
- 必要に応じて容易な操作で見ることができるシステム、
- 物理的距離の離れた複数の人々で情報を共有できるシステム、
- 誰もが容易に導入し、利用できるシステム、

というイメージが浮かび上がってきました。このようなシステムを作り上げれば、“きっと”介護認定に役立ち、さらに認定の“質”の一貫性を維持することが可能になると考えました。

本報告では、われわれ研究班のメンバーが独自に開発したさまざまなソフトウェアとその利用方法、利用実績について、最近の技術動向も含めながらまとめます。

研究班代表：大柳 俊夫

ITは保健・医療・福祉の救世主？	1
どのようなシステム？	2
ビデオ会議システムとその技術動向	4
静止画像、動画の取り込みとフォーマット	6
コラボレーションツール：MediaCollaborator	8
MediaCollaboratorのテスト	10
MediaCollaboratorを使った遠隔リハビリテーション	12
データベースとは	14
マルチメディア・データベース・コンポーネント	15
ADL記録データベース	18
リハビリテーション日誌＋ADL記録データベース	21
介護認定調書データベース	23
まとめ	26

ITは保健・医療・福祉の救世主？

近年の情報技術（IT：Information Technology）、より正確には情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）の急速な進歩とICTへの世界的な期待の高まりから、21世紀初頭はICTに関連する研究がさらに進み、通信インフラストラクチャーが整備され、情報化社会がこれまで以上に急速に進展することは疑う余地がありません。

このICTを保健・医療・福祉に応用し、医療機関間の連携あるいは医療と保健・福祉の連携を支援する新しい医療情報システムの必要性が強く認識されてきています。これまでも、病院内の病院情報システムや都市部の大学や医療機関が地域の医療機関を支援する遠隔医療システムが構築されてきており、また、福祉の分野でも介護保険制度の導入がきっかけとなり、パソコンやネットワークの整備が多くの市町村で進み、保健・医療・福祉分野での情報化が推進されてきています。

しかしながら、まだまだ解決しなければならない問題が山積みです。特に、システム間の互換性、既存のシステムやデータとの整合性、導入にかかる費用などは大きな問題です。でも、これらは“本質的な問題”ではなく、“導入するシステムが本来の目的を達成し、皆が有効に使うことができるのか？”ということが、保健・医療・福祉のIT化を進める上での重要な問題であると私たちは考えています。ITだけが先行しても駄目で、利用者があるのITです。ITを使うことが目的化されてはいけません。

では、ITで保健・医療・福祉のどのような問題が具体的に解決できるのでしょうか？特に、介護保険の認定に関連することでどのようなことが可能なのでしょうか？

この問いへの一つの答えとして、「患者さんの日常生活やリハビリテーションの状況などの“人の動き”の情報を管理し、必要に応じて物理的に離れた人々とそれらの情報を共有するためのシステム」を構築しました。

このシステムが、“救世主”となりうるかどうかはまだ未知数ではありますが、本報告書を通して多くの方々にご理解いただき、ご興味のある方々に“チョット”お使い頂き、ご意見ご希望を伺うことができれば、さらに良いものに改良していくことができます。みんなで力を合わせて“北海道スタンダード”を作ってみませんか？

どのようなシステム？

“はじめに”で述べました通り、構築するシステムのイメージは、

- 日常生活状況やリハビリテーションの状況を継続して観察するシステム、
- きちんとした形で保存管理するシステム、
- 必要に応じてを容易な操作で見ることができるシステム、
- 物理的距離の離れた複数の人々で情報を共有できるシステム、
- 誰もが容易に導入し、利用できるシステム、

です。では、これらの要求を満たすシステムとは具体的にはどのようなものなのでしょう
うか？

図1にその構成要素を示します。ビデオ会議+パソコン+データベース+通信+各種ソフトウェアを組み合わせたものです。いわゆる、1セット数百万円する“遠隔医療システム”と見た目の違いはありません。

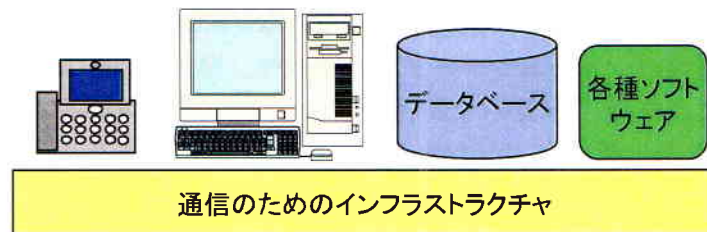


図1 システムの構成要素

では、どこが違うのでしょうか？ 以下にその違いをまとめます。

1. 状況に応じて、ビデオ会議やパソコンを自由に選択することができる
2. “動き”を扱うためのソフトウェア、データベースが用意されている
3. 開発済みのデータベースとの連携ができる
4. 導入費用がほとんどかからない

これまでの“遠隔医療システム”は、ビデオ会議、パソコン、データベースが一体となりパッケージ化されていました。このため、構成要素の一部分を変更することや更新することが困難でした。また、データベースもシステム専用のもので、既存のものとの連携を行うことはほとんど不可能でした。さらに、扱うことができる画像は“静止画像”のみで、“動き”を記録できる“動画像”を使ったコラボレーションを行えるものではありませんでした。

以下に、既存の遠隔医療システムの問題点をまとめます。

遠隔医療システムの問題点

- 各メーカーが独自にさまざまな製品を開発しておりメーカー間の互換性がなく、相互接続性に関しては、ビデオ会議以外ほとんど保証されていない
- デスクトップもしくは据置き型のものがほとんどで可搬性はほとんどない
- 既存のパソコン等への組み込みや既存のデータベースを遠隔医療支援システムの一部として利用することが困難でモジュール性がない
- 動画像ファイルをコラボレーションで利用できるものはない
- 導入のためのコストが非常に高い

これらの問題を解決し、また以降で述べるビデオ会議システムで動画像を扱うことの限界をふまえ、さらに保健・医療・福祉情報は特にその機密性から発生源での情報管理が望ましいことを考慮して、情報を発生源でファイルもしくはデータベースに保存し、情報共有の必要が生じた場合に相手先にその情報を送る、いわゆる蓄積伝送型を基本とするシステムとしました。情報を送る方法としては、通信ネットワークを使って送信するだけでなく、特に大容量の情報になる場合は、CD-ROMやMO等の媒体に保存して郵送して利用する形態に対応できるようにしました。本研究で開発とテストを行ったソフトウェアの概略を以下にまとめます。

開発したソフトウェア

- 物理的に距離が離れている複数の人が、動画像や静止画像ファイルを共有して協調作業を行うことを支援するコラボレーションツール (MediaCollaborator)
- パソコン上で、動画像ファイルや静止画像ファイルを保存管理し、画像以外の保健・医療・福祉情報と容易に連携がはかれるマルチメディア・データベース・コンポーネント
- マルチメディア・データベース・コンポーネントと連携した日常生活動作 (ADL) チェック表に基づいた8段階の自立度データベース、リハビリテーション日誌データベース、介護認定調書のデータベース

ビデオ会議システムとその技術動向

構成要素の1つである、ビデオ会議システムについて説明します。

【ISDN回線用ビデオ会議システム】

ビデオ会議システムは、1996年頃から21世紀初頭にかけて、世界各国のメーカーがビデオ会議の国際標準規格（ITU-TのH.320）に基づいた“ISDN回線”向けの機器を開発しており、多くの製品間でリアルタイムの動画像と音声によるコミュニケーションが行える状況にありました。このため、手軽にビデオ会議が行える安価なテレビ電話を介護認定で利用している市町村も見受けられるようになってきました。しかしながら、このビデオ会議システムの利用に関して以下のような問題点があります。

ビデオ会議システムの問題点

- ・ リアルタイムの動画像や音声の送受信の際に無視できない時間の遅れを伴う
- ・ 時間遅れを可能な限り短くするためには帯域の広い回線が必要でそのための通信コストが高くなる
- ・ 動画像の画質に問題がある
- ・ 一度見た動画像を再現することが困難である
- ・ 多地点間を接続するにはビデオ会議システム端末以外に多地点接続装置が必要になる

このような状況から、最近では、ビデオ会議によるリアルタイムの動画と音声によるコミュニケーションについては、“音声途切れすることなくクリアであれば、相手の表情の変化がおおよそ見て取れる画質で十分である”ということで多くの人の意見の一致をみつつあります。また通信費も考慮して、ISDN回線1回線を使うのではなく、1回線に含まれる2本のBチャンネルのうち1本だけを使ってビデオ会議を行うようになってきています。つまり、一般のアナログ電話と同じ通話料金で、ビデオ会議が行えることとなります。

ただし、機種によってはBチャンネル1本では音声途切れ途切れになることがありますので注意が必要です。音声途切れる状況は、**絶対に**避けなければなりません。

今回の研究で用いたNTTのPhoenix-mini type-Mは、Bチャンネル1本でも問題なくビデオ会議が行えます。日本国内に限らず海外とも接続してテストしましたが、問題は発生していません。これは、とても素晴らしいことです。ITの恩恵です。

【最近のビデオ会議システムの動向】

2001年以降、ビデオ会議システムが対応する通信インフラストラクチャーが多様化してきています。これまでのISDN回線での利用が主であった状況から、

- アナログ電話回線でのビデオ会議、
- IPネットワーク上でのビデオ会議、
- 携帯電話でのビデオ会議、

が行えるようになりました。しかしながら、導入には注意が必要です。

対応する通信インフラストラクチャーの異なる製品間では通信ができません。

ですから、通信相手がどのような機器を用意しているかをきちんと把握しなければなりません。

【現時点でのお勧めは？】

NTTでは、これまでのISDN回線用のビデオ会議システムと携帯電話（NTTのFOMA）でのビデオ会議の両方に対応するテレビ電話Moppetを発売して、ISDN回線ベースから携帯電話ベースへの移行を容易に行えるようにしています。

Moppetは、これまでのISDN回線用のビデオ会議システムの普及を考えると“有力な”選択肢の一つになると思います。また、ISDN回線を1本使うビデオ会議システムの中では価格も手頃です。携帯電話でのビデオ会議については、“携帯電話でのビデオ会議が本当に必要か？”、“携帯電話での動画は通信費用がかかりすぎるのでは？”、“バッテリーのもちが悪い”という批判があるのも事実です。しかし、今後の在宅の患者さんへのサービスの増加を考えると、機器の携帯性は重要であり、通信費やバッテリーの問題は2、3年もすれば解決されると思います。

静止画像、動画像の取り込みとフォーマット

最近のパソコンの高性能化により、家庭のパソコンでも、誰もが手軽に静止画像や動画像をパソコンに取り込み、編集できるようになってきました。また、取り込みのための装置も以下に示すようにさまざまあり、予算や用途に合わせて自由に選択することができます。

静止画像・動画像の取り込み装置の分類

(1) スキャナ

- ・ さまざまなサイズ、解像度の静止画像

(2) デジタルカメラ/デジタルビデオカメラ

- ・ 決められたサイズ、解像度の静止画像
- ・ 秒15コマ、サイズ320×240程度の動画像

(3) キャプチャボード/装置

- ・ 決められたサイズ、解像度の静止画像
- ・ 秒30コマ、サイズ720×480(最大)の動画像

静止画像、動画像の取り込みで注意しなければならないことは、保存するフォーマットです。

静止画像に関しては、最近の傾向としてJPEG、ビットマップ、TIFFなどがよく使われています。特にJPEGの静止画像は、Webブラウザで標準としてサポートされていますので、ほとんどすべてのコンピュータ環境で表示できるようになっています。このため、最近発売されているほとんどすべてのデジタルカメラは、JPEGおよびJPEGをベースにしたものをサポートしています。

一方、動画像の方は状況がまったく異なります。動画像はフォーマットによって再生できるオペレーティングシステム（Windows、MacOS、Linuxなどがオペレーティングシステムです）が限定されていたり、再生可能な場合であっても、再生プログラムやデータ圧縮で使うコーデックなどを別途入手しなければならないことも多くあり、利用者に動画像再生に関する“ある程度”の知識が要求されることとなります。

現在、動画対応のデジタルカメラやキャプチャボードで記録できる動画像のフォーマットは、大きく分けてAVI、QuickTime、MPEGの3種類あります。

【AVI】

AVIファイルは、Windows上の動画像のファイルフォーマット（Video for Windowsに対応）です。AVIファイルでは、使用するコーデックを任意に変える事ができるので別途コーデックを入手しないと再生できない場合がある点に注意しなければなりません。

【QuickTime】

QuickTimeは、パソコンで動画像を扱うための規格としてアップル社が開発したもので、AVI形式やMPEG形式のファイルフォーマットにも対応しています。しかし実際に、Windows上で作成したAVIファイルをMacOS上で再生しようとしても、Windows上で利用したコーデックと同じ仕様のコーデックがMacOSで利用できないとQuickTime Playerで再生することはできません。

【MPEG】

MPEGは、動画データ圧縮の規格の名称です。また、MPEGを標準化する団体の名前でもあります。MPEGには、MPEG1、MPEG2、MPEG4、MPEG7、MPEG21という種類がありますが、パソコンで扱う動画像ファイル形式は、MPEG1、MPEG2、MPEG4です。

MPEG1は、CDへの映像の蓄積を主なターゲットにしたもので、サイズ352×240（30フレーム毎秒、ノンインタレース）の画像を1.5Mbit/s程度で符号化して記録するために規格化されました。

MPEG2は、現行TV映像を放送用品質で通信、放送、蓄積などに利用することを目的としてスタートし、符号化速度を10Mbit/s以下を想定していましたが、その後の議論で、さらに広い範囲への応用も含めた汎用符号化とすることに決められました。

MPEG4は、低速な回線（5Kbit/s）から高速な回線（10Mbit/s）までの非常に広いレンジ幅を持った動画像、インタラクティブメディアを再生するための規格です。特に低速回線域での活用に注目を集めていますが規格が乱立し互換性の問題を引き起こしています。しかし、ISMA1.0という仕様が発表になりこれに添った形で規格が統一されつつあります。前述のテレビ電話Mopetと携帯電話の間のビデオ会議ではMPEG4が使われています。

【どの方式を選択？】

実際にどの方式を選択するかは、アプリケーションに強く依存します。

超音波動画像の場合は、画質が重要になりますので、Motion JPEGコーデック（圧縮率1/10）のAVIファイル（サイズ640×480、30fps＝秒30コマ）を使うようにしています。この場合、10秒間キャプチャしたカラーの超音波動画像で25～30MBのファイルサイズになります。リハビリテーションの場合は、人の動きを正確に把握できれば良く、ビデオCD規格準拠のMPEG1ファイル（サイズ320×240、15fps）を使っています。この場合、動画像と音声を同時にキャプチャしても、1分あたり約10MB程度のファイルサイズとなります。まだファイルサイズは大きいですが、MPEG1のファイルはほとんどのパソコンの環境で再生できるという利点があります。

コラボレーションツール:MediaCollaborator

動画像、静止画像などのマルチメディアデータは一旦ファイルとしてコンピュータに保存し、そのファイルを協調作業を行う前に全クライアントに送信しておく、いわゆる蓄積伝送を前提として、協調作業コーディネーターを設け、これを仲介として、複数のクライアント間で、動画像ファイルの協調制御、画面への書き込みの共有、動画像ファイルからの静止画像の切り出し、などによる多地点間の遠隔協調作業を実現するコラボレーションツールMediaCollaboratorを開発しました。

図2にシステム全体の概念図を示します。図2において、協調作業コーディネーターは、クライアント間の協調作業を調整するサーバです。各クライアントは、GUI手段を通して動画像や静止画像への各種操作を行うことができ、あるクライアントで行われた作業はすべて協調作業コーディネーターに送られ、そこから他のすべてのクライアントにその作業の内容（手順）が伝えられることとなります。

以上で述べた情報の伝達により、多地点間の協調作業が行えます。

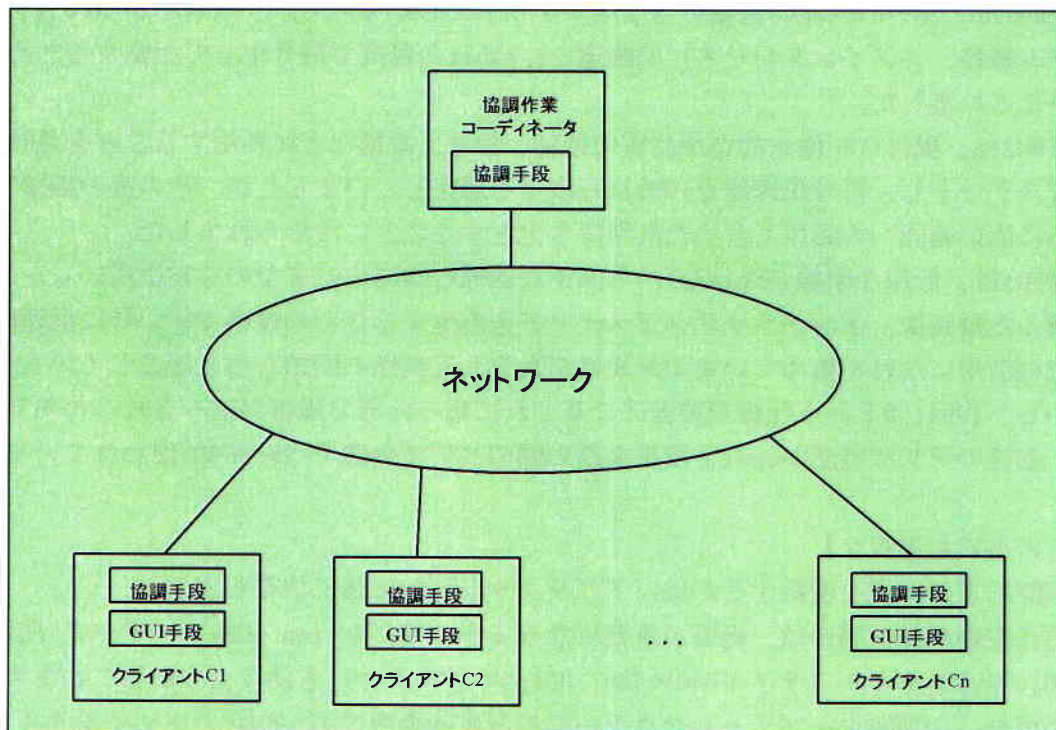


図2 システム全体の概念図

次に、現在のバージョンのMediaCollaboratorの特徴をまとめます。

MediaCollaboratorの特徴

1. Windowsアプリケーション

- ・ MS Windows 95/98/NT/2000/Me/XP (日本語、英語版)
- ・ Video for Windowsを利用

2. データフォーマット

- ・ 動画像：AVI、MPEGフォーマット
- ・ 静止画像：BMP、JPEGフォーマット

3. 機能

- ・ 動画像の再生、停止、一時停止、コマ送り、コマ戻し、フレームの切り出し(クリップボード、静止画)等
- ・ 動画像の各フレーム、静止画像へのマーク、円、直線、テキスト等による注釈付加
- ・ ホワイトボード、静止画像の保存
- ・ リアルタイムチャット

図3に超音波の動画像(心臓)と内視鏡の静止画像(胃)を使ったMediaCollaboratorの実行例を示します。このように、動画画像ファイルも静止画像ファイルも同時に扱うことができます。

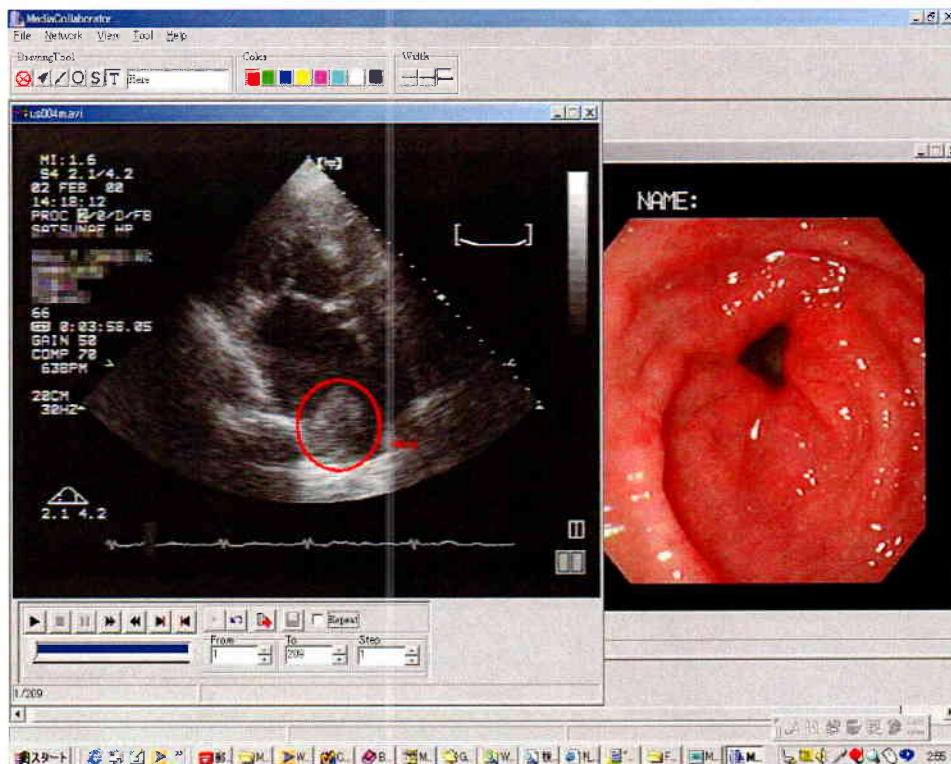


図3 MediaCollaboratorの画面例

MediaCollaboratorのテスト

これまでMediaCollaboratorのテストをATMネットワーク、インターネット、ISDN、アナログの電話回線上で実施しており、回線帯域の狭い場合でも十分に実用に耐えうることを実証しています。図4と図5にカナダアルバータ大学と行ったテストで使ったネットワーク構成を示します。

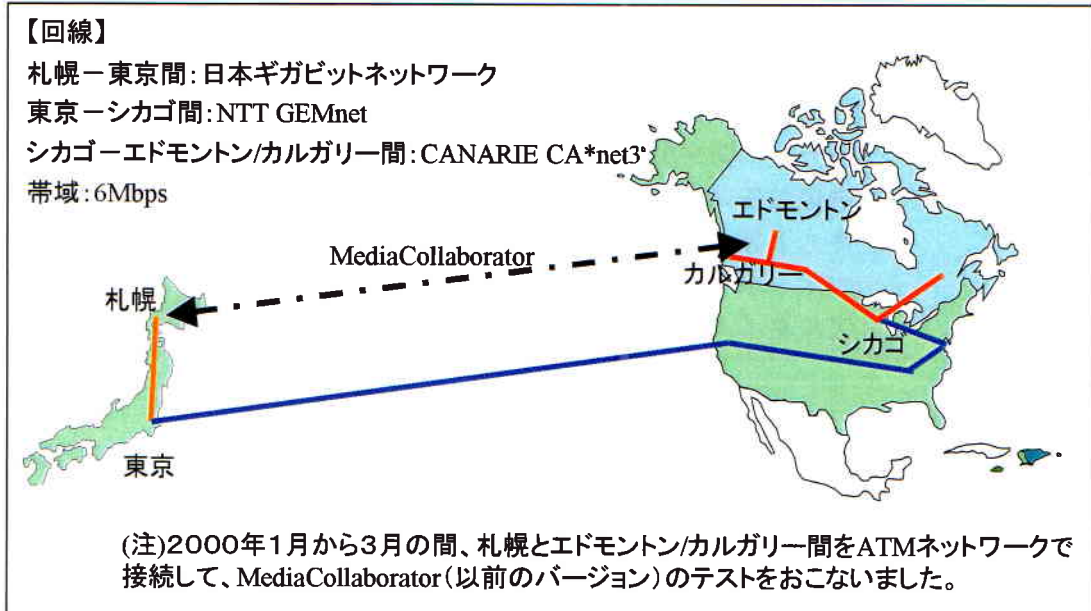


図4 ATMネットワーク

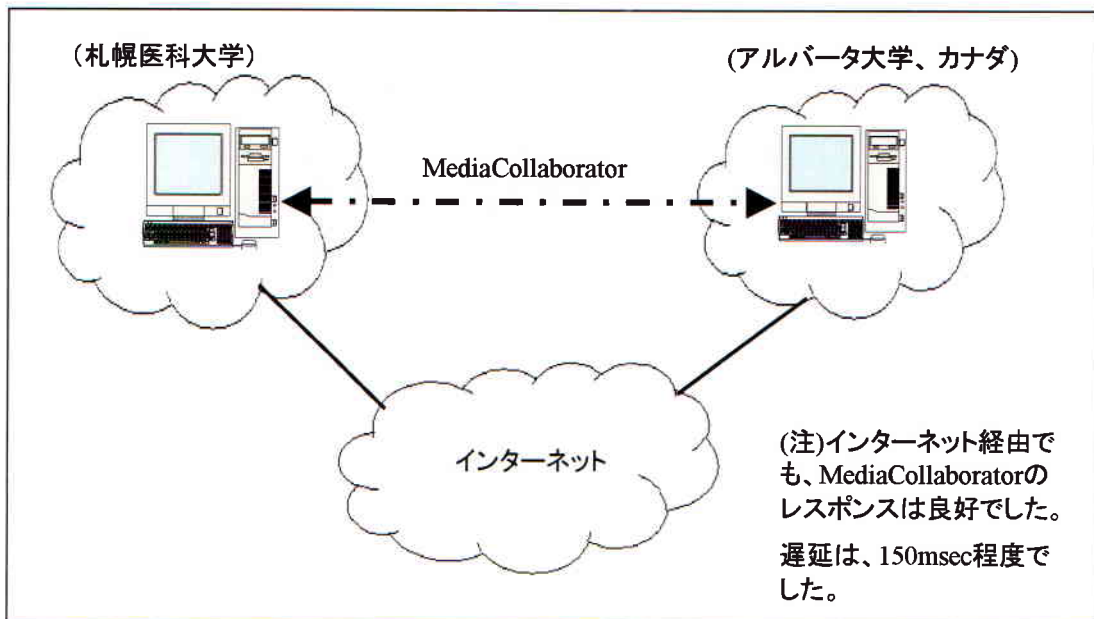


図5 インターネット

図6にISDN回線を利用したテストでの接続構成を示します。MediaCollaboratorとビデオ会議を、ISDN回線のBチャンネルを1本ずつ使って同時に行う構成です。このような接続でも、ビデオ会議の質ならびにMediaCollaboratorの応答性はきわめて良好でした。ファイルを送信する場合は、Bチャンネル2本使って128Kbpsの速度で転送ができます。

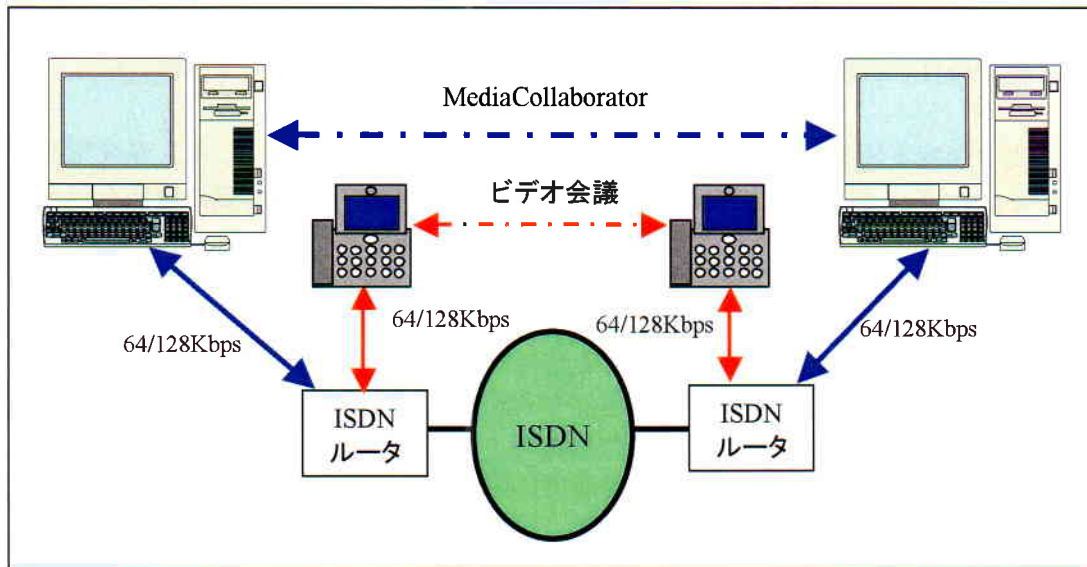


図6 ISDN回線

図7にアナログ電話回線からリモートアクセスサーバにPPP接続し、学内LANに接続されている2台のパソコンとの間で行ったテストの際の構成を示します。公衆アナログ回線からは14.4Kbit/sという低速の接続でしたが、MediaCollaboratorの応答性は良好でした。

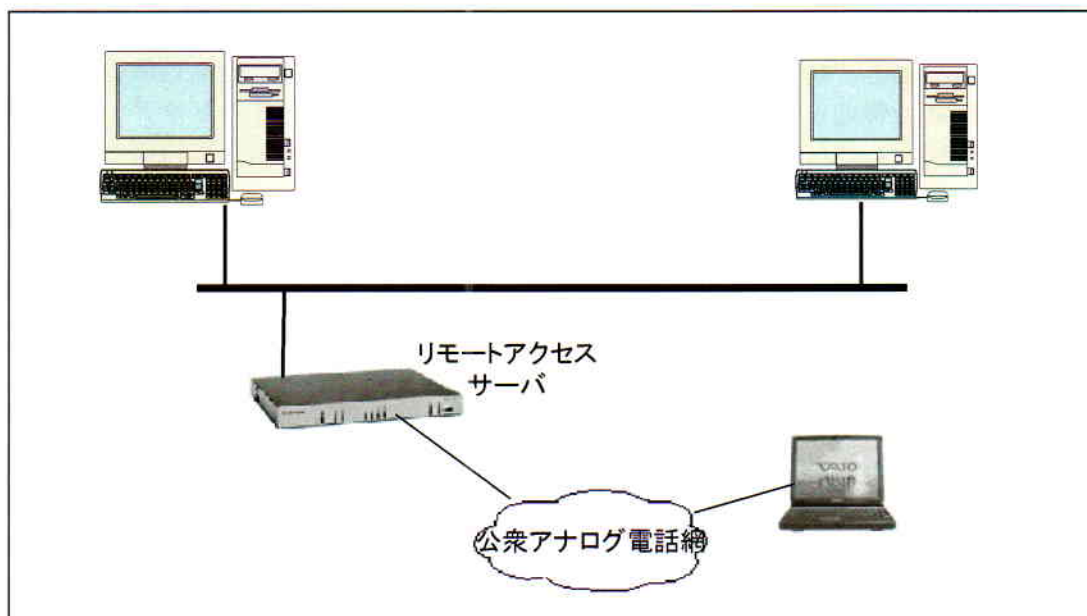


図7 アナログ電話回線からのリモートアクセス

MediaCollaboratorを使った遠隔リハビリテーション

札幌医科大学と道東の別海町の間で遠隔リハビリテーションの試みを行い、MediaCollaboratorの利用に関していくつかの知見が得られました。なおこの研究は、平成12年度ホクサイテック財団生活社会基盤研究補助金（研究テーマ名：リハビリテーション医療情報共有システムの開発、研究代表者：仙石泰仁）の支援も受けました。

本研究で診療支援を行った患者は、いずれも別海町町立病院および老人保健施設に通院もしくは入所している者3名でした。対象となった患者には本研究の趣旨を伝え同意を得た後に支援を開始しました。3症例の概要は次のとおりです。

症例1：65歳男性。脳幹梗塞による左片麻痺を呈している。端座位までの体位変換は自力で可能であるが座位や立位は介助を要する。左上肢の随意性低く廃用手レベルであり、また亜脱臼、浮腫が認められ二次的な合併症の予防も必要であった。知的機能面では問題は認められていないが、左側への注意の欠落と固執が観察された。情緒的には家族への依存心が高く自立した生活への諦め感が強いことが指摘されている。リハビリテーションの目標としては、家族との生活の場への復帰であり、日常生活動作の改善、本症例では排泄動作の自立であった。

症例2：59歳女性。くも膜下出血にて左片麻痺を呈している。移動能力および知的機能には大きな問題は認められないが、左上肢の機能低下と半側視空間無視があり整容や入浴動作などで一部介助もしくは監視を必要としている。また、精神機能面で発病後ルーズな面が顕在化し、生活習慣の乱れや服薬の管理ができないなどの問題が指摘されている。リハビリテーションの課題としては、復職と発病前の独居生活に戻るために、上肢機能と半側視空間無視の改善、生活管理能力の向上である。

症例3：12歳女兒。学習障害の疑い。両親が学校生活への不適応、コミュニケーションの未熟さ、不器用を心配しリハビリテーションを希望している症例である。知能検査（WISC-R）では、全IQ84、言語性IQ97、動作性IQ72という言語性優位の結果であったが、会話の拡がりの乏しさや内容の幼稚さが認められコミュニケーション能力の未熟さが伺われていた。また、幼児期から「いじめ」の既往があり、2次的問題として情緒面へ影響していることも疑われた。リハビリテーションでは、親子の心理的なサポートと視覚-運動統合を促進する事が目標であった。

3症例それぞれ別海町の理学療法士・作業療法士とともに共同で評価－問題点の抽出－治療計画の立案－治療という一連のリハビリテーションの流れを、図6のシステム構成で、動画像とテレビ電話を利用して行いました。

具体的には、まず患者の日常の様子や面接場面などを別海町側でデジタルビデオカメラにて録画し、パソコンに取り込んだ後で、記録メディア（CD-ROM）に保存し本学へ郵送して貰いました。この動画像データに基づいて評価内容を決定し、別海町の担当セラピストが評価を実施しました。更に、その評価場面を動画として保存・共有し、評価の精度を高めるために共同で評価判定を行いました。この様な評価作業の後に、患者個々の生活史や生活状況、他部門からの情報などを総合し問題点の抽出と治療計画の立案作業をテレビ会議にて行いました。この一連の過程で、MediaCollaboratorによる動画像の共有とコラボレーションが、運動機能における起居動作などの粗大運動や把持やつまみなどの微細運動の評価において十分耐えうること、また、双方向の協調評価作業が評価精度を挙げることに、確認されました。更に、文書情報では伝わりにくいしゃべり方や患者の雰囲気として現れる精神状態などについても、評価者間で共有が可能でありました。しかし、筋の緊張状態や歩行などの介助時にかかる力の量といった実際に接触が必要な評価情報などについて等、評価実施者の判断に頼らざるを得ないものもあり、評価方法などを含め今後の検討課題となりました。

さらに3名の患者に対し継続した診療支援をするために、定期的に再評価を実施しカンファレンスにより治療方針の確認を行いました。継時的な支援を行うに当たっては、評価・治療場面での診療支援と同様に、MediaCollaboratorによる動画像の共有とテレビ電話を利用しました。症例1と2は、身体機能面として関節可動域、筋力、麻痺の程度の判定、感覚検査、基本動作パターンの動作分析、高次脳機能面としては視覚認知評価、日常生活動作のパターンの動作分析などが再評価項目としてあげられました。症例3では治療場面における治療遊具への関わり方やセラピストとのやり取りに関する情報、面接治療におけるコミュニケーションの取り方などの行動特性に関する変化が重要でありました。これらの情報は、対象となる患者の状況により多様となることが考えられましたが、脳血管障害のような動作分析を要する評価では動画像情報が有用であり、その他の情報は文書情報で共有することが可能でした。また、行動特性に関する評価は、動画像情報を共有化することで適切な診療支援が実現できる可能性が示唆されました。

動画像の保存に関しては、ファイル形式としてDVコーデックのAVIファイル(サイズ720×480、29.97fps)とビデオCD規格準拠のMPEG1ファイル(サイズ352×240、30fps)の2種類を比較しました。ファイルのサイズに関しては、AVIファイルの場合は、音声も同時にキャプチャすると1分あたり約210MB、MPEG1ファイルの場合、は同じ動画像が約10MBでした。フレームのサイズに関しては、MPEG1のサイズがAVIの約4分の1と小さいですが、リハビリテーションで利用するのに十分な大きさであり、また動画像の質を比較してもMPEG1でリハビリテーションの評価が十分行えることが確認されました。この結果から、動画像をMPEG1ファイルとして保存することにしました。

データベースとは

データベースは、さまざまな情報（データ）を分類・整理した集合体です。例えば、商品のデータベース、社員データベースもデータベースですし、携帯電話の中の電話帳もデータベースの一種です。

データベース構築の目的は、(1)データの共用、(2)プログラムからのデータの独立、(3)データの一元管理、を実現することです。このようなデータの共有を可能にしたシステムが、データベース管理システム(DBMS: DataBase Management System)です。DBMSには、(1)データベースの管理、(2)トランザクション管理、(3)同時実行制御、(4)障害回復処理、(5)機密保護、の5つの機能があます。

DBMSをデータを整理・保存する方法であるデータベースモデルで分類すると、(1)階層モデル、(2)網モデル、(3)関係モデル、(4)オブジェクトモデルに分けることができます。今日最も普及しているのが関係モデルで、このDBMSを特にRDBMS(Relational DBMS)と呼んでいます。関係モデルでは、すべてのデータを2次元の表形式（表のことをテーブルとも呼びます）で表現します。表の列を属性(attribute)、行を組(tuple)と呼びます。また、表そのものをリレーションと呼び、リレーションとリレーションの関係を示す関連をリレーションシップと呼びます。図8にその概略を示します。RDBMSを操作するための標準言語としてSQL(Structured Query Language)があります。SQLを使うことでどのメーカーのRDBMSも同じようにデータの検索・追加・削除などを行うことができます。

RDBMSの代表的な製品としては、大規模・商用向けのOracle9i、SQL Server 2000、DB2、パソコン向けのAccess、ファイルメーカーPro、などがあります。また、オープンソースとして、PostgreSQL、MySQL、mSQLなどもあります。

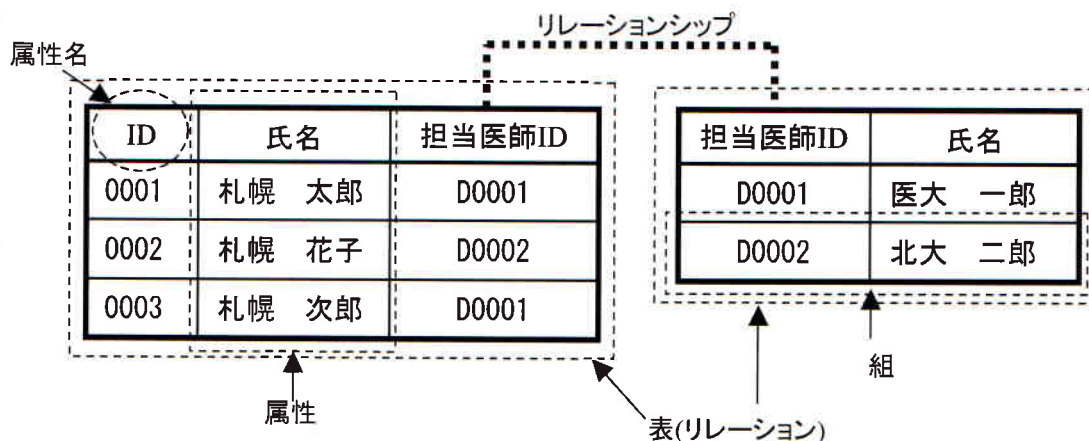


図8 関係データモデルの例

マルチメディア・データベース・コンポーネント

発生源で発生した情報を可能な限り発生時にデータベースに登録することができ、情報は、静止画像、動画像、音声、文書ファイルとして管理することができるマルチメディア・データベース・コンポーネントを開発しました。データベースの作成や入力インタフェースは、ユーザが構築でき、また既存のデータベースを可能な限りそのまま活用できるようにしました。

実際に開発したコンポーネントは、ファイルメーカーPro5をターゲットとしました。ファイルメーカーPro5を選定した理由は、

- (a) Windows上のDBとしてはMicrosoftのAccessと並ぶ普及率の高さである
- (b) カード型でAccessよりも容易な操作でデータベースを作成できる
- (c) Windows上で開発したデータベースはMacOSやMacOS X上でも利用可能である
- (d) 携帯端末（PDA）への対応として、PalmOS版が発売されている
- (e) ファイルメーカーProのServer版ではUNIX系のOSであるLinux版が発売されている
- (f) データベースのランタイムバージョンを容易に作成可能であり、さらにランタイムバージョンは自由に配布でき、ファイルメーカーPro5のソフトウェアを持っていなくても開発したデータベースを使うことができる

の6点です。理由の(c)から(e)は、将来的に複数のOS上で稼動するシステムの開発を目指す上で重要と考えました。

ファイルメーカーPro5を利用してデータベースを開発することは、プログラミングの専門家であってもある程度は可能であり、さらに静止画像、動画像等のマルチメディアデータをファイルメーカーPro5のデータ形式の一つである“オブジェクト”として扱い、マルチメディア・データベース化することも困難ではありません。

しかしながら、静止画像、動画像を“オブジェクト”として扱いデータベース化した場合、

- (a) 扱う静止画像、動画像が増えるとデータベースファイルのサイズが極端に大きくなり、データベース操作の応答が悪くなる
- (b) 高精細の動画像、静止画像を原本のまま扱うことはできない

といった問題が生じます。保健・医療・福祉情報として発生する静止画像、動画像を扱うデータベースの開発ではこれら問題を解決しなければなりません。また、Windowsアプリケーションと連携するためのプラグインの作成にはC/C++やWindowsプログラミングに関する知識が不可欠となります。

そこで、ユーザが開発できる部分はユーザに任せることにし、ユーザが開発したデータベースに機能を付加するためのコンポーネントとして、

- (a) パソコンに保存されている静止画像、動画、文書等のマルチメディアデータファイル、ならびにそれらのファイルを格納したフォルダを管理することを可能にするためのマルチメディア・データベース・コンポーネント（以下、外部ファイル参照管理データベースと呼ぶ）
- (b) 外部ファイル参照管理データベースからWindowsのアプリケーション、ファイル、フォルダを取り扱うためのファイルメーカーPro 5用プラグイン
- (c) 外部ファイル参照管理データベースへのデータのインポート（読み込み）と外部ファイル参照管理データベースからのデータのエクスポート（書き出し）を支援するためのプログラム

を開発しました。

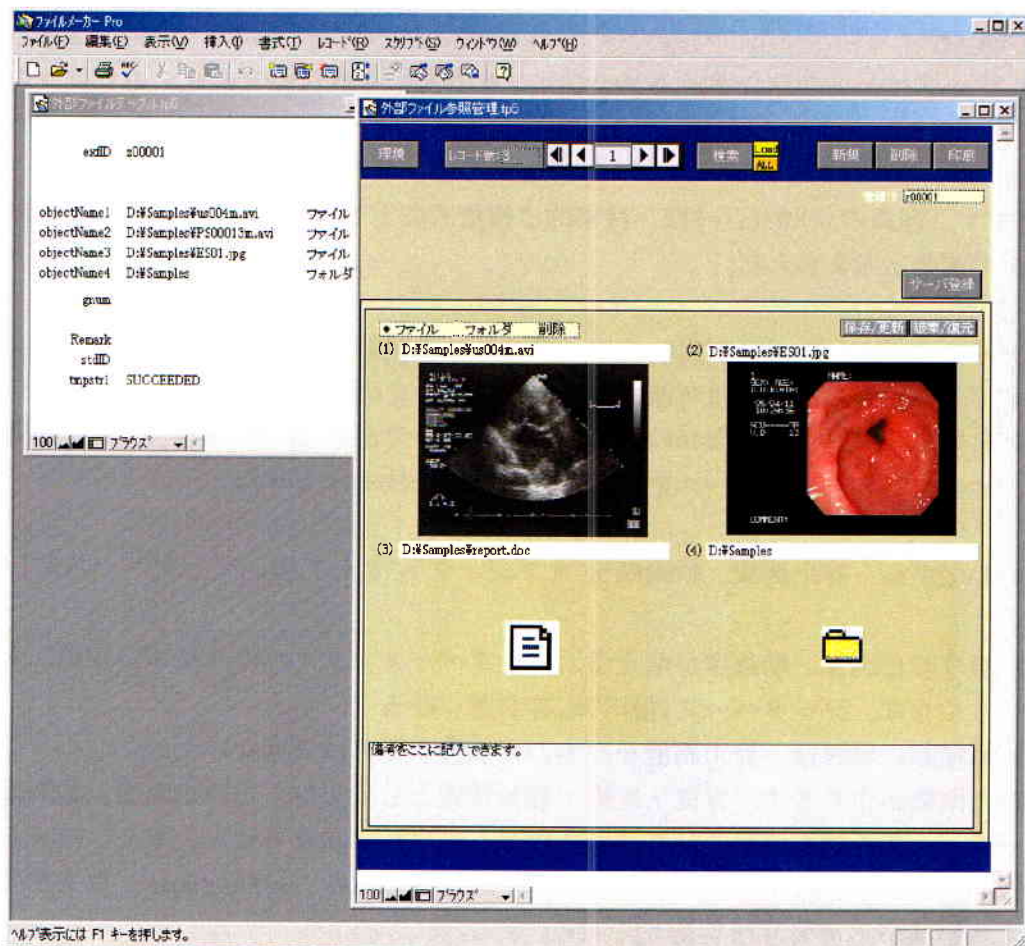


図9 外部ファイル参照管理データベース

開発した外部ファイル参照管理データベースの画面を図9に示します。開発では、管理するデータのレコード数が増加してもファイルサイズが極端に大きくならないようにするために、動画像、静止画像をデータベースファイルに保存しないで、そのファイルのパス名（ファイル名を含む）を管理するようにしました。

図9に示しました通り、今回開発した外部ファイル参照管理データベースは、2つのファイル“外部ファイル参照管理. fp5”と“外部ファイルテーブル. fp5”で構成されています。“外部ファイル参照管理. fp5”は、外部ファイルの登録等の作業を支援するユーザインタフェースの役割を果たしており、実際のデータは“外部ファイル参照管理. fp5”に保存されます。“外部ファイル参照管理. fp5”の画面の“保存/更新”ボタンを押すことで、“外部ファイルテーブル. fp5”のデータが書き換わります。つまり、“保存/更新”ボタンを押さないで終了した場合は、データは書き換わらないこととなります。これは、入力の間違いを防ぐため、間違えた場合やそれまでの入力を忘れてしまったときなどは、“破棄/復元”ボタンを押すことで、“外部ファイルテーブル. fp5”に記録されているデータを再度ロードすることができます。外部ファイル参照管理データベースでは、最大4つのファイル/フォルダを登録することができます。実際に登録される情報は、そのファイル/フォルダの名前です。“外部ファイル参照管理. fp5”の画面には、ファイル/フォルダの名前とともに、静止画像ファイルに関してはそのサムネールが、動画像に関しては最初のフレームの画像のサムネールが、その他のデータファイルに関しては、ファイルの種類に対応するアイコンを表示するようにしました。図9では、(1)の場所に超音波動画像のAVIファイル、(2)の場所に内視鏡静止画像のJPEGファイル、(3)の場所にWordの文書ファイル、そして(4)の場所にフォルダ、が登録されています。また、ファイル/フォルダの登録の下の枠の中に、簡単なコメントを直接入力することも可能で、このコメントもデータベースで管理しています。

この外部ファイル参照管理データベースのさまざまな機能を実現するスクリプトの記述では、以下のファイルメーカーPro用プラグインを独自に開発して利用しました。

プラグインとして実現した外部関数名	機能
mmm-OpenFile	ファイル名を取得
mmm-OpenFolder	フォルダ名を取得
mmm-ShellExecute-Wait	Windowsシェルの実行（終了するまで制御をファイルメーカーProに戻さない）
mmm-ShellExecute	Windowsシェルの実行（終了を待たずに制御をファイルメーカーProに戻す）
mmm-image2clip	静止画像、または動画像ファイルの最初のフレームのWindowsのクリップボードへの取り込み

ADL記録データベース

マルチメディア・データベース・コンポーネントと連携した日常生活動作(ADL)チェック表*)に基づいた8段階の自立度を記録したADL記録データベースを作成しました(図10)。このデータベースでは、(1)患者の過去のADL記録、(2)ADL記録時に撮影した画像(動画、静止画像)、を管理することができます。画像の管理で、マルチメディア・データベース・コンポーネントを利用しています。

簡単に利用方法を説明します。画面上(図10)の“新規”ボタンをクリックすると、図11の新規ADL記録画面に変わります。ここで、各チェック項目の自立度を入力します。入力後、“保存”ボタンをクリックすると、内容がデータベースに登録され、図10の画面に戻ります。図10の画面中の“ADL記録の履歴”の表の先頭行には、新規に登録したデータに関連する項目が表示されます。“ADL記録の履歴”の表の各行をクリックすることで、その行に対応したデータが表の下に表示されます。ここで、登録データの修正を行うことができます。修正後は、“更新”ボタンをクリックすることでデータベースが更新されます。

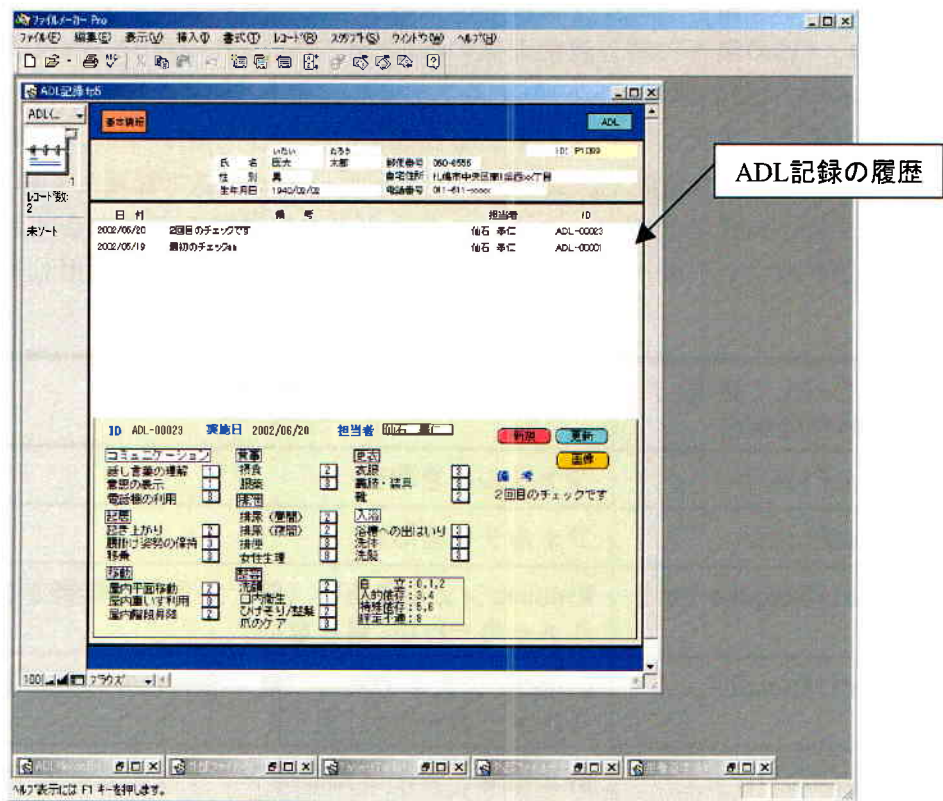


図10 ADL記録データベース

また、図10の“基本情報” ボタンをクリックすると、現在の患者の患者基本情報データベースが表示されます(図12)。このデータベースで、患者の基本情報を確認できます。また、患者基本情報の編集、更新も行えます。

図10の“画像” ボタンをクリックすると、マルチメディア・データベース・コンポーネントである“外部ファイル参照管理.fp5” が開かれ、ADL記録データベースのIDに対応したレコードが表示されます(図13)。ここで、画像データを登録することができます。

*)高橋美智, 谷岡淳, 磯岩寿満子, 田村やよひ : リハビリテーション看護, 東京, 医学書院, 1999

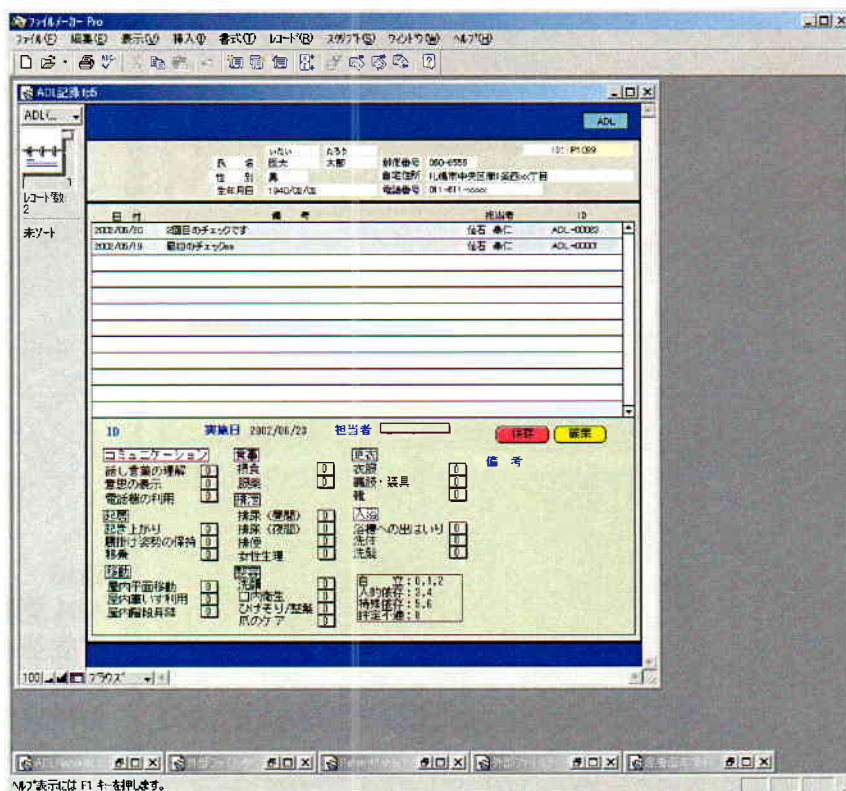


図11 ADL記録データベース(新規データ入力画面)

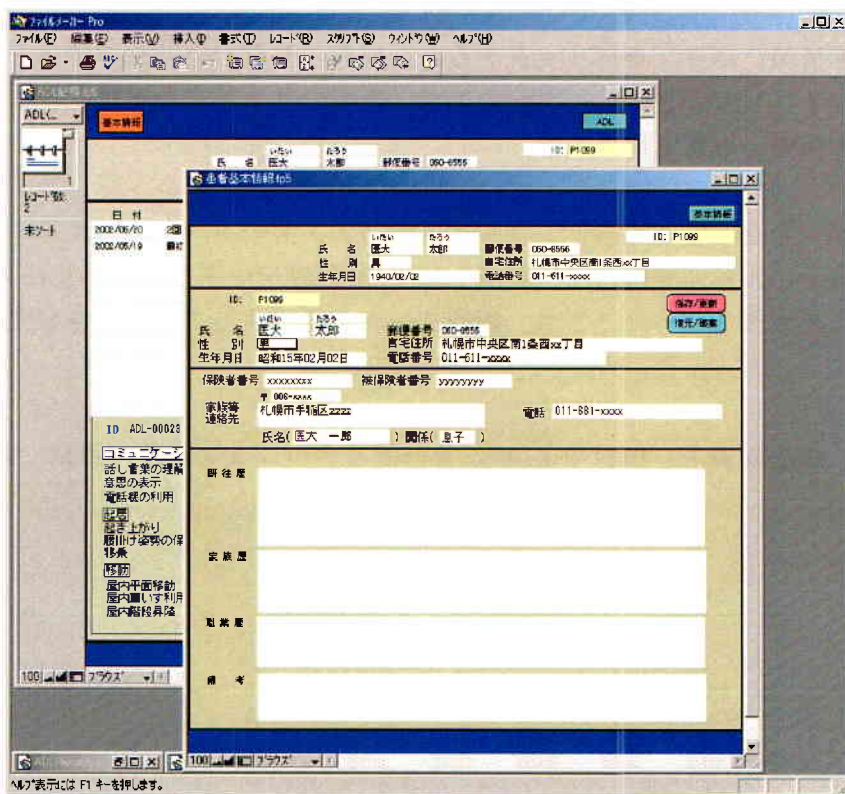


図12
ADL記録、
患者基本情報
データベース

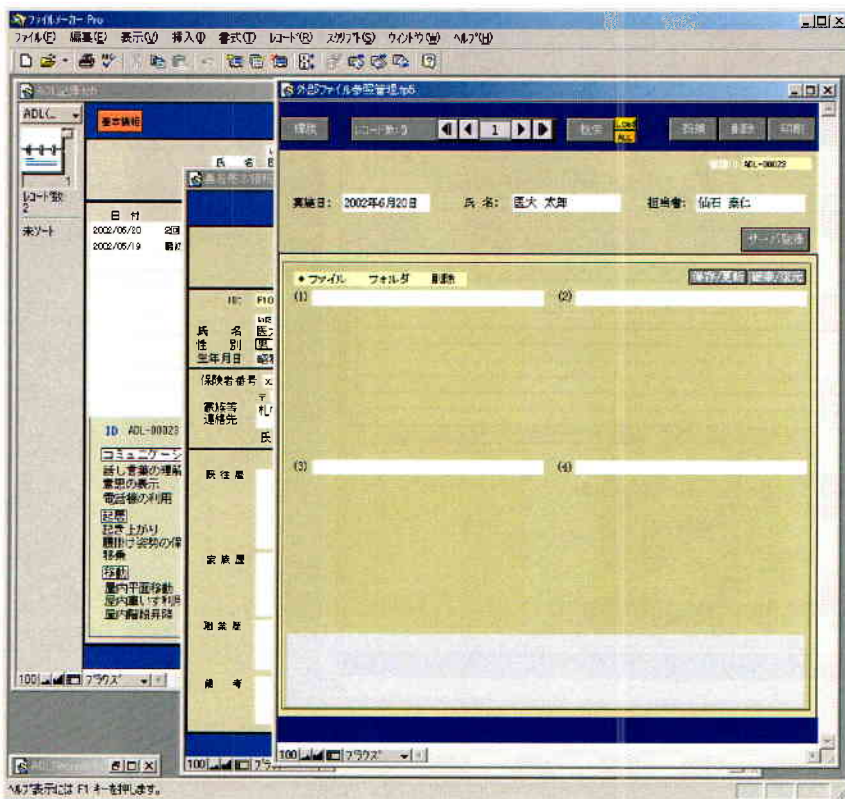


図13
ADL記録、
患者基本情報、
外部ファイル
参照管理
データベース

リハビリテーション日誌+ADL記録データベース

患者の日常的なリハビリテーションの状況を記録する、いわゆる“リハビリテーション日誌”データベースを作成し、さらにADL記録データベースとの連携を実現しました(図14)。画面上の“新規”ボタンをクリックすると、図15の新規リハビリテーション記録画面に変わります。ここで各項目を入力し、“保存”ボタンをクリックすると、内容がデータベースに登録され、図14の画面に戻ります。リハビリテーションの履歴は、最新のものから順に一覧を表形式で表示するようにしており、表の各行をクリックすることで、その行に対応した詳細なデータが表の下に表示されます。画像ファイル等は、図14か図15の“画像”ボタンをクリックして登録します。

図14の“基本情報”ボタンをクリックすると、現在の患者の患者基本情報データベースが表示されます。このデータベースで、患者の基本情報を確認できます。また、患者基本情報の編集、更新も行えます。

“ADL”ボタンをクリックすると、患者のADL記録データベースが表示されます(図16)。ここで、過去のADLを確認することや、新たにADLを記録することができます。



図14 リハビリテーション日誌データベース

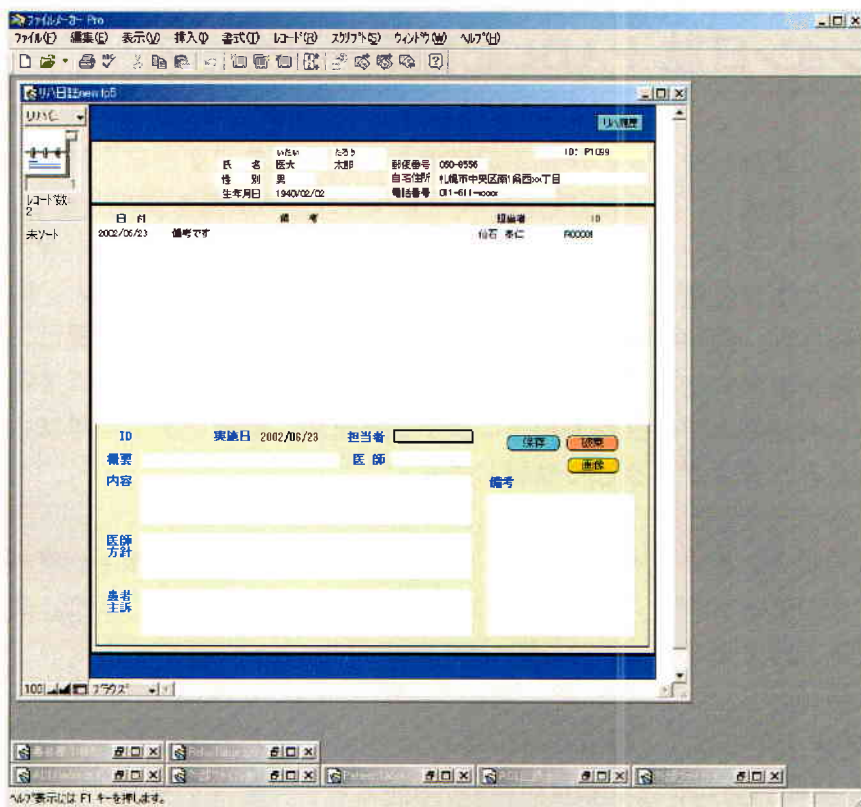


図15
新規リハビリテー
ション記録画面

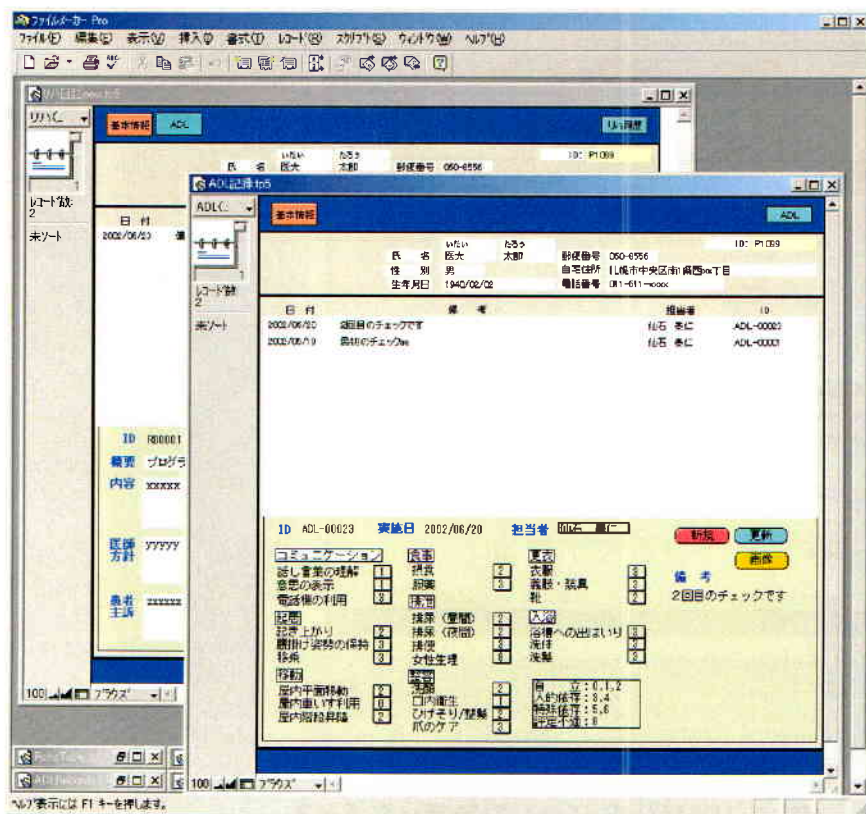


図16
ADL記録、
リハビリテー
ション
日誌データ
ベース

介護認定調書データベース

マルチメディア・データベース・コンポーネントと連携した介護認定調書データベースを作成しました。本データベースは、概況調査を記録する“概況調査.fp5”、基本調査を記録する“基本調査.fp5”、そして特記事項を記録する“特記事項.fp5”の3つのファイルで構成されています。

図17に“概況調査.fp5”を示します。図中の“管理ID”で3つのファイルを関係付けています。この関係付けにより、図中の“基本調査”ボタンをクリックすると“基本調査.fp5”の中で同じ“管理ID”を持つレコードが表示されます(図18)。新規に記録する場合は、その“管理ID”を持つ新規レコードが作成されます。基本調査は、3ページに分かれており(図18～図20)、“ページ切替”ボタンを押すことでページを切替えることができます。“概況調査.fp5”または“基本調査.fp5”の中の“特記事項”ボタンをクリックすると、同じ“管理ID”を持つ“特記事項.fp5”の中のレコードが表示されます(図21)。ここで特記事項を入力します。“特記事項.fp5”中の“画像”ボタンをクリックすると、同じ“管理ID”を持つ“外部ファイル参照管理.fp5”の中のレコードが表示されますので、ここで画像ファイル等を記録することができます。

The screenshot shows a web-based form for recording survey data. At the top, there are navigation buttons like '基本調査' and '特記事項'. The main form is divided into several sections:

- 調査実施者(記入者):** Fields for survey date (平成14年05月20日), location (自宅内), recorder name (佐々木 花子), and address (札幌市中央区南1条西4丁目).
- 調査対象者:** Fields for previous survey status, surveyee name (佐々木 次雄), gender (男), birth date (昭和35年02月02日), and current address (札幌市手稲区222).
- 現在受けているサービス状況:** A table with columns for service type, month, and status. Services listed include '訪問介護(非-昼7時-)', '訪問入浴介護', '訪問看護', '訪問介護(非-夜7時-)', '居宅介護支援', '通所介護(非-夜7時-)', '通所介護(夜7時-)', '福祉用具貸与', '福祉用具修繕(特設)', '福祉用具修繕(老健・特設所)', '福祉用具型向生活介護', '特定地域入所型生活介護', '福祉用具購入', and '在宅介護'.
- 連絡利用:** Fields for contact person, address, and phone number.
- 特記すべき事項:** A large text area for additional notes.

 A red box labeled '管理ID' points to the value 'P10024' in the top right corner of the form.

図17 介護認定調査票(概況調査)

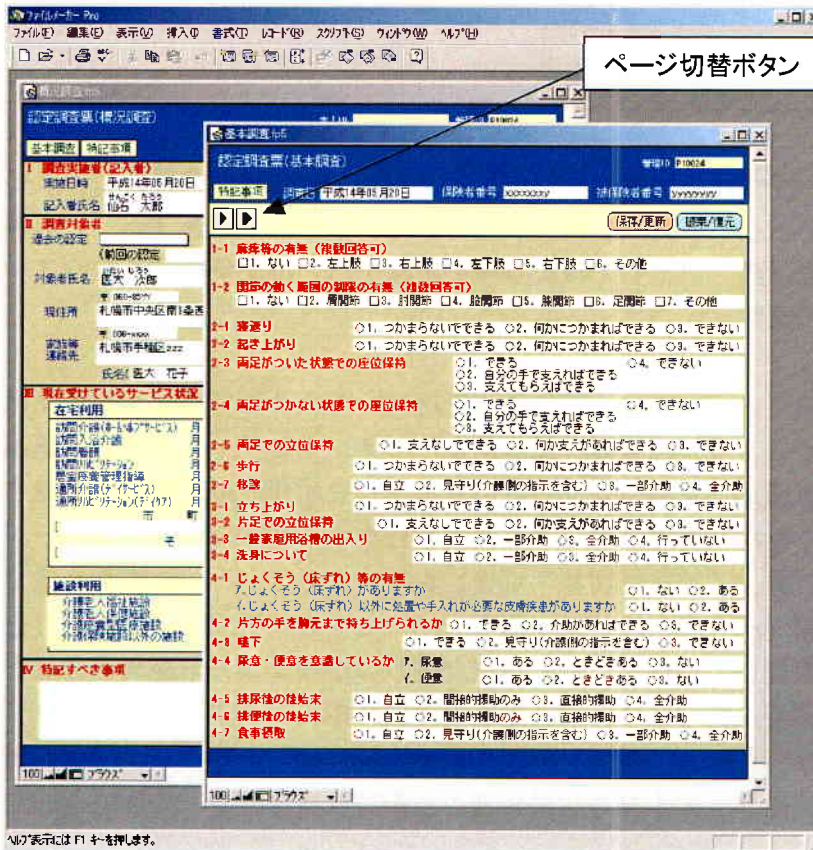


図18
介護認定調査票
(基本調査-1)



図19
介護認定調査票
(基本調査-2)



図20
介護認定調査票
(基本調査-3)

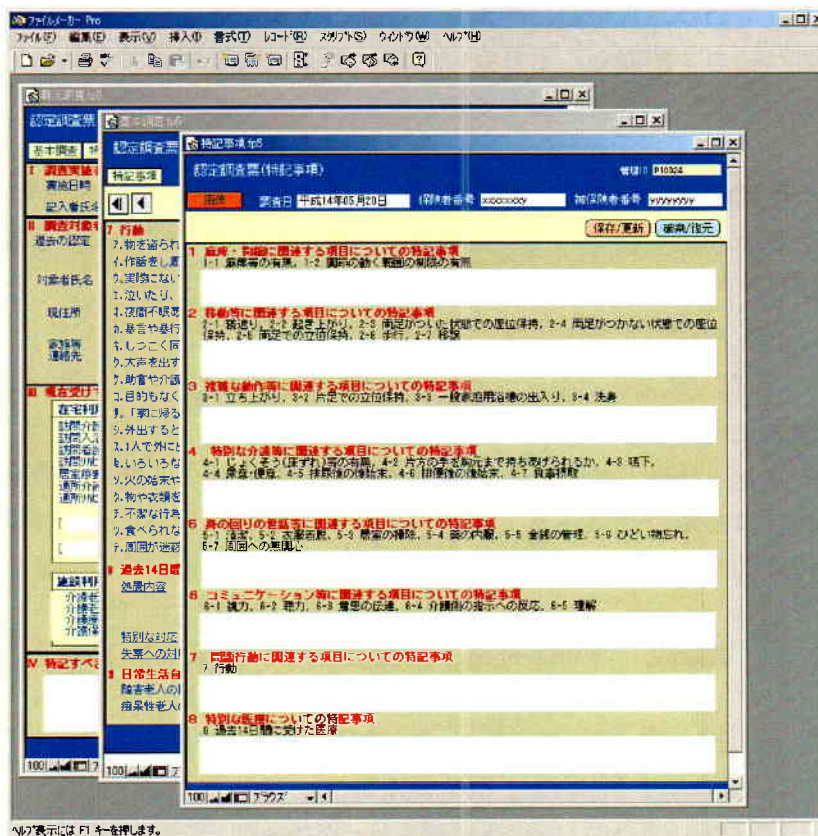


図21
介護認定調査票
(特記事項)

まとめ

広大な土地を有し、深刻な過疎・過密の問題を抱える北海道において、道民への質の高い保健・医療・福祉の提供を実現するためには、保健・医療・福祉に関連する情報の共有化と情報を共有する人々の信頼関係に基づく人的ネットワークの構築が必須と考えます。本研究開発は、多大な費用をかけることなく保健・医療・福祉に関連するマルチメディア情報の共有化を実現する一つの試みとして行ったものであり、その目的は達成されたと考えます。IT革命が日本でも進みつつありますが、全道に広がるブロードバンドネットワークの実現はコストの観点から困難が予想されます。実現できたとしてもまだまだ先と思います。蓄積伝送後は通信インフラの帯域幅に制約を受けずに容易に協調作業を行うことができる本ソフトウェア・コンポーネントに基づくシステムの開発は、本道の今後の保健・医療・福祉支援に大いに寄与するものと考えます。またそのようになって欲しいと願っています。

最近の技術の進歩は著しいですが、その技術を評価するのは開発者ではなく、実際にそれを使う現場の利用者です。本当にその技術が必要か否かをきちんと判断しなければなりません。本報告書の冒頭でも述べました通り、“導入するシステムが本来の目的を達成し、皆が有効に使うことができるのか？”ということを常に忘れてはならないと考えます。繰り返しになりますが、ITだけが先行しても駄目で、利用者があるITです。ITを使うことが目的化されてはいけません。今後も、最新の情報・通信関連の技術動向を見極め、さらに現場のニーズを把握し、より良い保健・医療・福祉情報共有システムの開発と提供を目指していきたいと考えております。

最後になりますが、本研究の機会を与えてくださり、日頃から私たちの研究活動に有益なご助言を与えてくださっております三宅浩次先生に深謝いたします。また、北海道公衆衛生協会の関係各位に厚く御礼申し上げます。

【開発ソフトウェアの配布について】

今回開発したコンポーネント等は、われわれが独自に開発したもので、研究、実証試験等を目的とする場合には無償で提供させていただきます。現在配布のための準備を進めております。本件に関するお問い合わせは、下記まで宜しくお願いいたします。

連絡先：〒060-8556 札幌市中央区南1条西17丁目
札幌医科大学保健医療学部 大柳 俊夫
電話：011-611-2111(内線2836)
E-mail：ohyanagi@sapmed.ac.jp
Web：http://mmm.sapmed.ac.jp/hph/

北海道公衆衛生協会第7号課題研究班（平成11年度～13年度）

相談役：三宅 浩次（北海道公衆衛生協会理事、調査研究専門部会長）

代 表：大柳 俊夫（札幌医科大学保健医療学部一般教育科） 平成11～13年度

班 員：石川 朗（札幌医科大学保健医療学部理学療法学科） 平成11年度

片寄 正樹（札幌医科大学保健医療学部理学療法学科） 平成11年度

仙石 泰仁（札幌医科大学保健医療学部作業療法学科） 平成11～13年度

中島そのみ（札幌医科大学保健医療学部作業療法学科） 平成12～13年度

三谷 正信（札幌医科大学医学部機器診断部） 平成11～13年度

山本 強（北海道大学大学院工学研究科） 平成11年度

神 智恵美（別海町老人保健施設すこやか） 平成11～13年度

佐藤 裕子（別海町老人保健施設すこやか） 平成12～13年度

宮岸 修（NTT情報流通基盤総合研究所） 平成11年度

北海道サテライト・ラボ

田浦 祐治（NTT東日本会社北海道支店） 平成11年度